

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Způsoby stabilizace střešního pláště bytového domu v Hlučíně

Methods of stabilizing the roof deck of the apartment building in Hlučín

Student:

Adam Feikus

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Marek Jašek, Ph.D.

OSTRAVA 2017

Zadání bakalářské práce

Student: **Adam Feikus**
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb
Specializace: 01 Příprava a realizace staveb
Téma: **Způsoby stabilizace střešního pláště bytového domu v Hlučíně**
Methods of stabilizing the roof deck of the apartment building in Hlučín
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

- projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení,
- popis jednotlivých variant stabilizace střešního pláště,
- technologický postup jedné varianty stabilizace střešního pláště,
- položkový rozpočet jednotlivých variant stabilizace střešního pláště.

Rozsah projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení: Průvodní zpráva, souhrnná technická zpráva, situace stavby, technická zpráva, výkresová část (půdorys základů v měřítku 1:100, půdorys typického podlaží v měřítku 1:50, půdorysy ostatních podlaží v měřítku 1:100, výkres stropu v měřítku 1:100, výkres střechy v měřítku 1:50, řezy v měřítku 1:50, pohledy v měřítku 1:100 a doplňkové výkresy dle individuálního zadání).

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9.
- [3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 - 29 - X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb – dokončovací práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] ZAPLETAL, I., JARSKÝ, Č. a kol. Technológia stavieb – dokončovací práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] ČAPOVÁ, Dana a Jaroslava TOMÁNKOVÁ. Příprava a řízení staveb: Sbírka příkladů. Praha : ČVUT, 2007, s. 193, ISBN 978-80-01-03919-9.
- [9] TOMÁNKOVÁ, Jaroslava, Dana ČAPOVÁ a Dana MĚŠŤANOVÁ. Příprava a řízení staveb. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT Praha, 2008. ISBN 978-80-01-04166-6.

- [10] ÚRS PRAHA a.s. Rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha : ÚRS PRAHA, a.s., 2009. 210 s. ISBN 978-80-7369-239-1.
- [11] ÚRS PRAHA a.s. Rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha : ÚRS PRAHA, a.s., 2012. 162 s. ISBN 978-80-7369-442-5.
- [12] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

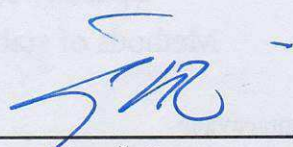
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Marek Jašek, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2016

Datum odevzdání: 02.05.2017



doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠBTUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

Anotace bakalářské práce

FEIKUS, A. *Způsoby stabilizace střešního pláště bytového domu v Hlučíně*. Ostrava, 2017. Bakalářská práce. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství. Vedoucí bakalářské práce Ing. Marek Jašek, Ph.D.

Předmětem bakalářské práce je vypracovat projektovou dokumentaci pro stavební povolení na čtyřpodlažní bytový dům v Hlučíně se zaměřením na stabilizaci ploché střechy proti sání větru. Práce popisuje jednotlivé varianty stabilizace, jejich výhody a nevýhody a také položkový rozpočet všech variant v případě aplikace na řešený objekt. Nedílnou součástí bakalářské práce je zpracování technologického postupu pro jednu z variant stabilizace střešního pláště.

Klíčová slova

Projekt, stabilizace, střešní plášť, plochá střecha, technologický postup, položkový rozpočet, bytový dům

Annotation of Bachelor Thesis

The subject of the bachelor thesis is the elaboration of the project documentation for the building permit for the four-storey apartment building in Hlučín with a focus on the stabilization of flat roofs against the wind suction. The thesis describes individual stabilization options, their advantages and disadvantages as well as the budget item of all variants in case of application on the solved object. An integral part of the bachelor thesis is the processing of the technological process for one of the options of stabilization of the roof casing.

Keywords

Project, stabilization, roofing, flat roof, technological process, itemized budget, apartment house

Obsah bakalářské práce

0. Úvod.....	14
1. Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení.....	15
A Průvodní zpráva.....	16
A. 1 Identifikační údaje	17
A. 1.1 Údaje o stavbě	17
A. 1.2 Údaje o žadateli / stavebníkovi	17
A. 1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace.....	17
A. 2 Seznam vstupních podkladů	17
A. 3 Údaje o území.....	18
A. 4 Údaje o stavbě	20
A. 5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	25
B Souhrnná technická zpráva	26
B. 1 Popis území stavby	27
B. 2 Celkový popis stavby.....	28
B. 2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek.....	28
B. 2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení	28
B. 2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby	29
B. 2.4 Bezbariérové užívání stavby.....	30
B. 2.5 Bezpečnost při užívání stavby	30
B. 2.6 Základní charakteristika objektů	30
B. 2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení	32
B. 2.8 Požárně bezpečnostní řešení	32
B. 2.9 Zásady hospodaření s energiemi.....	33
B. 2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.).....	33
B. 2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	33

B. 3 Připojení na technickou infrastrukturu	34
B. 4 Dopravní řešení.....	34
B. 5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav.....	35
B. 6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	35
B. 7 Ochrana obyvatelstva.....	36
B. 8 Zásady organizace výstavby	36
C Technická zpráva	39
C. 1 Účel a popis objektu	40
C. 2 Architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení	40
C. 2.1 Urbanistické řešení	40
C. 2.2 Architektonické a dispoziční řešení.....	40
C. 2.3 Funkční řešení.....	41
C. 3 Orientační statistické údaje o stavbě.....	41
C. 4 Technické a konstrukční řešení	41
C. 4.1 Příprava území a zemní práce.....	42
C. 4.2 Základy a podkladní betony	42
C. 4.3 Svislé nosné konstrukce.....	42
C. 4.4 Stropní konstrukce.....	43
C. 4.5 Schodiště.....	43
C. 4.6 Střecha	43
C. 4.7 Překlady	44
C. 4.8 Podlahy	44
C. 4.9 Hydroizolace, parozábrany a geotextílie	46
C. 4.10 Tepelná, zvuková a kročejová izolace	46
C. 4.11 Povrchové úpravy	47
C. 4.12 Truhlářské, zámečnické a ostatní doplňkové výrobky	47
C. 4.13 Klempířské výrobky	48

C. 4.14 Malby a nátěry	48
C. 4.15 Větrání místností.....	48
C. 4.16 Venkovní úpravy	48
C. 5 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí.....	48
C. 6 Způsob založení objektu	49
C. 7 Vliv stavby na životní prostředí.....	49
C. 7.1 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace	50
C. 8 Dopravní řešení.....	50
C. 9 Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí.....	51
C. 10 Obecné požadavky na výstavbu	51
2. Popis jednotlivých variant stabilizace střešního pláště	53
2.1 Úvod do problematiky stabilizace střešních vrstev	54
2.1.1 Rozdělení ploché střechy dle zatížení větrem	54
2.2 Mechanické kotvení	56
2.2.1 Obecné informace	56
2.2.2 Návrh kotevních prvků.....	57
2.2.3 Návrh počtu kotev	58
2.2.4 Výhody a nevýhody mechanického kotvení	59
2.3 Lepení.....	59
2.3.1 Obecné informace	59
2.3.2 Stavební lepidla na bázi polyuretanu	60
2.3.3 Stavební lepidla na bázi asfaltových hmot.....	61
2.3.4 Výhody a nevýhody lepeného systému stabilizace	61
2.4 Přitížení stabilizační vrstvou	62
2.4.1 Obecné informace	62
2.4.2 Násyp z praného kameniva.....	63

2.4.3 Provozní vrstvy	63
2.4.4 Výhody a nevýhody přitížení	64
2.5 Vakuové kotvení Protan	64
2.5.1 Obecné informace	64
2.5.2 Princip vakuového kotvení	65
2.5.3 Zásady pro funkčnost vakuového kotvení	66
2.5.4 Výhody a nevýhody vakuového systému Protan	67
3. Technologický postup jedné varianty stabilizace střešního pláště	68
3.1 Obecné informace o stavbě	69
3.1.1 Identifikační údaje:	69
3.1.2 Popis stavby:	69
3.2 Materiály	70
3.2.1 Použité materiály a výrobky	70
3.2.2 Skladování	72
3.2.3 Doprava	73
3.2.4 Převzetí materiálů	73
3.2.5 Výpočet spotřeby materiálů	73
3.3 Pracovní podmínky	76
3.3.1 Obecné pracovní podmínky	76
3.3.2 Přípravenost staveniště	76
3.3.3 Převzetí pracoviště	76
3.4 Personální obsazení	77
3.4.1 Složení pracovní čety	77
3.5 Stroje a pomůcky	77
3.6. Pracovní postup	78
3.6.1 Provedení parotěsné vrstvy	78
3.6.2 Izolace atiky	80

3.6.3 Osazení prostupů	80
3.6.4 Pokládka tepelněizolační a spádové vrstvy	81
3.6.5 Montáž klempířských výrobků.....	83
3.6.6 Pokládka hlavní hydroizolační vrstvy	83
3.6.7 Montáž podtlakových ventilů a dokončení detailů.....	85
3.7 Jakost a kontrola kvality.....	86
3.7.1 Vstupní kontrola	86
3.7.2 Mezioperační kontrola.....	86
3.7.3 Výstupní kontrola	87
3.8 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	87
3.9 Ekologie	88
4. Položkový rozpočet jednotlivých variant stabilizace střešního pláště	89
4.1 Rekapitulace objektů stavby.....	90
4.2 Cenové porovnání navržených skladeb pro stabilizaci střešního pláště.....	90
Závěr.....	91
Poděkování	92
Seznam použitých zdrojů	93
Seznam obrázků	96
Seznam tabulek	97
Seznam příloh.....	98

Seznam použitého značení

AKU	- Akumulační
apod	- a podobně
Bf	- Beaufortova stupnice
BOZP	- bezpečnost a ochrana zdraví při práci
C 20/25	- pevnostní třída betonu (válcová pevnost 20 MPa, krychelná pevnost 25 MPa)
°C	- stupeň celsia
cca	- cirká
č	- číslo
č.p	- číslo parcely
ČSN	- česká technická norma
dB	- decibel
DPH	- daň z přidané hodnoty
dt ₁₀	- pokles dotykové teploty
EPDM	- etylen-propylen-dien-monomer-kaučuk
EPS	- expandovaný pěnový polystyren
ETAG	- European Organisation for Technical Approvals (Řídící pokyn pro evropská technická schválení)
FLL	- Forschungsgesellschaft - Landschaftsentwicklung - Landschaftsbau (jedná se o německou společnost, která se zabývá směrnici pro plánování, realizaci a údržbu střešní zeleně, také stanovuje odolnosti materiálů proti prorůstání kořenů, apod.)
g	- gram
g/m ²	- gram na metr čtverečný
HDPE	- high density polyethylene (polyetylen s vysokou hustotou)
Kč	- Koruna česká
kg	- kilogram
km/hod	- kilometr za hodinu
kN/m ²	- kilonewton na metr krychlový
ks	- kus
KÚ	- katastrální území
m	- metr

m ²	- metr čtverečný
m ³	- metr krychlový
max	- maximálně
min	- minimálně
mm	- milimetr
MPa	- megapascal
MW	- mineral wool (minerální vata)
N	- newton
např	- například
NN	- nízké napětí
NP	- nadzemní podlaží
Par. č	- parcelní číslo
PB	- propan-butan
PD	- projektová dokumentace
PE	- polyetylen
PP	- podzemní podlaží
PVC	- polyvinylchlorid
s r.o	- s ručením omezeným
Sb	- sbírka
SBS	- styren butadien styren
SDS	- Special Direct System
SO	- stavební objekt
spol	- společnost
str	- strana
TiZn	- titanzinek
tl	- tloušťka
TZB	- technické zařízení budov
U	- součinitel prostupu tepla
UV	- ultraviolet (ultrafialové)
ul	- ulice
vč	- včetně
W/m ² K	- watt na metr čtverečný krát kelvin
žb	- železobeton

0. Úvod

Předmětem bakalářské práce je vypracovat projektovou dokumentaci pro stavební povolení na čtyřpodlažní bytový dům v Hlučíně se zaměřením na stabilizaci ploché střechy proti sání větru. Součástí projektové dokumentace pro stavební povolení je zpracování výkresové části, která bude doplněna průvodní zprávou, souhrnnou technickou zprávou a technickou zprávou, které byly vypracovány dle vyhlášky 499/2006 Sb. Bakalářská práce se zabývá především tematikou stabilizace ploché střechy řešeného objektu, zejména popisem způsobů stabilizace střešního pláště, doplněním výkresové části o půdorysy střech s jednotlivými variantami stabilizace a technologickým postupem, který se bude věnovat konkrétnímu zvolenému způsobu stabilizace. Pro stabilizaci střešního pláště bytového domu je zvoleno vakuové kotvení firmy Protan. Poslední část bakalářské práce se věnuje položkovým rozpočtům jednotlivých variant stabilizace střešního pláště při aplikaci na řešený bytový dům.

1. Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení

A Průvodní zpráva

A. 1 Identifikační údaje [7]

A. 1.1 Údaje o stavbě [7]

a) Název stavby

Bytový dům v Hlučíně

b) Místo stavby

Místo stavby: Hlučín, okres Opava

Adresa: Písečná 234, 748 01 Hlučín

Číslo popisné: 118

Katastrální území: Hlučín

Parcelní číslo pozemku: 333/3

c) Předmět dokumentace

Předmět projektové dokumentace je realizace novostavby bytového domu. Projektová dokumentace je zpracována v rozsahu pro stavební povolení.

A. 1.2 Údaje o žadateli / stavebníkovi [7]

a) Jméno a příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba)

Jméno a příjmení: Mgr. Petr Jirásek

Adresa: Jirská 6, 702 00 Ostrava

A. 1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace [7]

a) Jméno a příjmení studenta, vedoucí bakalářské práce

Jméno a příjmení studenta: Adam Feikus

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Marek Jašek, Ph.D.

A. 2 Seznam vstupních podkladů [7]

Zadání studie půdorysů 1. NP a 2. NP, hydrogeologický průzkum, norma pro kreslení výkresů stavební části ČSN 01 3420 [1], norma pro obytné budovy ČSN 73 4301 [2], norma pro projektování místních komunikací ČSN 73 6110 [3], norma o odstavných a parkovacích plochách silničních vozidel ČSN 73 6056 [4], vyhláška 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb [7], radonový průzkum, vyhláška pro obecné požadavky na využívání území

č. 501/2006 Sb. [8], vyhláška o technických požadavcích na stavby č. 268/2009 Sb. [9], Vyhláška č. 398/2009 Sb. obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [10], norma ČSN 73 0540 o tepelné ochraně budov [5].

A. 3 Údaje o území [7]

a) Rozsah řešeného území

Pozemek na parcele č. 333/3 se nachází v zastavěném území a jeho celková výměra činí 2162 m².

b) Dosavadní využití a zastavěnost území

Stavební parcela je v současné době nevyužívána a nezastavěná.

c) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.):

Pro řešené území není potřeba specifikace o ochraně území podle jiných právních předpisů. Území se nenachází v území historického a kulturního významu, v záplavovém území ani zvláště chráněném území apod.

d) Údaje o odtokových poměrech

Pozemek je svahován směrem k severní části pozemku. Hydrogeologický průzkum stanovil zeminu jako propustnou. Srážková voda ze střechy bytového domu bude odvedena gravitačně dvěma střešními vpustmi dovnitř dispozice do vsakovací jámy umístěné na severní části pozemku. Do vsakovací jámy bude rovněž odvodněno parkoviště jednoprocenním spádem pomocí odtokových žlabů. Ostatní zpevněné plochy budou odvodněny spádem na terén.

e) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování

Stavba je v souladu s územně plánovacím dokumentem a splňuje všechny podmínky.

f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Dokumentace respektuje a splňuje obecné požadavky na využití území dle vyhlášky č. 501/2006 Sb. [8], jedná se zejména o tato ustanovení: přístup k objektu zajišťuje obousměrná komunikace o šířce jízdního pruhu 2,75 m s návrhovou rychlostí 50 km/hod. Přístup chodců zajišťuje jednostranný chodník o šířce 1,5 m. Přístup na parkoviště je umožněn příjezdovou cestou o délce 7,8 m a šířce 6 m. Příjezdová cesta slouží také

jako prostor, kde řidič setrvá do doby, než se otevře elektrická vjezdová brána. Toto opatření zajistí, že nebude docházet k omezení plynulosti na hlavní pozemní komunikaci. Parkoviště je navrženo v souladu s ČSN 73 6110 o projektování místních komunikací [3] a ČSN 73 6056 o odstavných a parkovacích plochách silničních vozidel [4]. Návrh parkoviště počítá s vybudováním 12 parkovacích míst, kde krajní parkovací místo má délku 5 m a šířku 3,2 m a vnitřní parkovací místa mají délku 5 m a šířku 2,5 m. Parkoviště je řešeno tak, aby každý byt měl jedno parkovací místo. Pro případné hosty jsou navržena ještě čtyři parkovací místa. Na parkovišti je doporučen jednosměrný provoz o šířce jízdního pruhu 6 m. Prostor parkoviště zajišťuje na prvním krajním stání průchod na chodník vedoucí k hlavnímu vstupu do objektu a také zajišťuje umístění kontejnerů pro komunální odpad. Svoz komunálního odpadu bude řešen v rámci obce. Odvodnění parkoviště je řešeno jednoprocenním spádem do odvodňovacího žlabu. Odtud bude voda svedena do vsakovací jámy.

Ostatní zpevněné plochy budou odvodněny spádem na terén. Poloha objektu umožňuje připojení k stávajícím sítím technické infrastruktury a pozemní komunikace. Dále umožňuje přístup požární techniky a umožňuje zásah hasičů. Konstrukce řešené stavby nezasahuje na sousední pozemky, ani neomezuje zástavbu okolních pozemků.

g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Projektová dokumentace je zhotovena v souladu s obecně závaznými normami pro výstavbu a projektování. Projektová dokumentace počítá se všemi podmínkami a připomínkami dotčených orgánů státní správy a správců sítí.

h) Seznam výjimek a úlevových řešení

Žádné výjimky ani úlevová řešení nejsou v PD zahrnuty.

i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Stavba nemá žádné související a podmiňující investice. Jediná související investice je oprava veřejného chodníku.

j) Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby

Výstavbou objektu jsou dotčeny tyto parcely (KÚ 639711 - Hlučín):

Par. č.	Majitel	Druh pozemku
333/2	Antonín Šafranec, ul. Písečná 33, 748 01 Hlučín	Zastavěná plocha
333/5	Jozef Mrvečka, ul. Vinohradská 33, 748 01 Hlučín	Nezastavěná plocha
333/6	Bedřich Strítežský, ul. Záhumenní 33, 748 01 Hlučín	Zastavěná plocha

A. 4 Údaje o stavbě [7]

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Bytový dům je řešen jako novostavba.

b) Účel užívání stavby

První nadzemní podlaží je určeno k bydlení a také k úschově kol a kočárků ve vyhrazené místnosti, druhé a třetí nadzemní podlaží je určeno pouze k bydlení. Podzemní podlaží je určeno ke skladování věcí obyvatel bytového domu, budou zde mít i možnost využití tělocvičny, herny, prádelny a sušárny. Umístěna je zde také technická místnost.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Bytový dům je řešen jako novostavba trvalá.

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Stavby se netýká žádná ochrana podle jiných právních předpisů.

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Stavba je navržena v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [9] a také s vyhláškou č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [10]. Jedná se zejména o tato ustanovení:

Návrh bezbariérového vstupu do objektu. Dále jsou všechny byty řešeny tak, aby potenciálně umožnily lehkými stavebními úpravami přestavbu na byt, který může obývat zdravotně tělesně postižená osoba.

Řešený objekt splňuje požadavky na větrání objektu. V suterénu je zajištěno přírodní větrání prostřednictvím anglických dvorků. Skladové kóje jsou odvětrávány pomocí větracích šachet. V nadzemním podlaží je stejně jako v suterénu převážně zajištěno přírodní větrání. V nadzemních podlažích jsou místnosti, u kterých není možné dispozičně docílit přírodního větrání, zejména WC, koupelny a schodišťový prostor. Zde je zajištěno nucené větrání podtlakovým větráním, které zajišťuje ventilátor – řeší příslušné TZB projekty.

Vytápění a ohřev teplé vody zajišťuje centrální zásobování teplem. Teplovodní přípojka je do objektu přivedena z ulice Záhumenní.

V obytných a pobytových místnostech je docíleno denního osvětlení pomocí oken nebo anglických dvorků. V těch místnostech, kde toto není možné, je navrženo osvětlení umělé. Jedná se zejména o koupelny, WC, schodišťový prostor a skladové kóje.

Stavba je chráněna proti vnějšímu hluku obvodovým pláštěm z tvarovek Porotherm 44 T Profi Dryfix s laboratorní neprůzvučností 48 dB a okny se zvukovou izolací 2 (30 – 34 dB).

Základy bytového domu bezpečně splňují požadavek na založení v nezámrazné hloubce, jelikož se jedná podsklepený dům. Hladina podzemní vody byla zjištěna 4,5 m pod úrovní terénu, nezasahuje tedy do základové spáry. Zdivo podzemního podlaží, které je v kontaktu se zeminou, je od ní odděleno hydroizolací a nopovou fólií.

Vnější stěny, vnitřní stěny, podlahy, stropy a střešní souvrství splňují požadavky dle ČSN 73 0540 [5] na tepelně technické vlastnosti při prostupu tepla, prostupu vodní páry a vzduchu konstrukcemi. Podlahy navíc splňují požadavek na pokles dotykové teploty podlah, včetně požadavků stavební akustiky na kročejovou a vzduchovou neprůzvučnost. Výplně otvorů splňují tepelně technické požadavky a akustické požadavky.

Schodiště je navrženo jako dvouramenné monolitické, sklon jednoho schodišťového ramene je 28,6°. Schodiště splňuje požadavky na podchodnou a průchodnou výšku schodiště pro bytové domy a také na nejmenší průchodnou šířku. Podchodná výška schodiště je 2427 mm (min. 2100 mm), průchodná výška schodiště je 2131 mm (min. 1983 mm). Průchodná šířka schodiště je 1110 mm (min. 1100 mm). Všechny schodišťové stupně v každém podlaží mají stejnou šířku, která činí 300 mm. Výška stupně schodiště, které vede z 1. PP do 1. NP je 163,33 mm. U schodiště vedoucí z 1. NP až do 3. NP mají schodišťové stupně výšku 166,67 mm. Délka všech schodišťových ramen je 2400 mm, počet stupňů v jednom rameni je 9. Mezipodesta schodiště je tvořena železobetonovou deskou tloušťky 150 mm, která je na bočních stranách vetknutá do nosného zdiva. Šířka mezipodesty byla výpočtem stanovena na 1100 mm, šířka podesty musí být minimálně 1200 mm. Podesta je řešena pomocí stropního systému Porotherm. Je navrženo zrcadlo tloušťky 300 mm. Schodišťové zábradlí je navrženo z ocele s povrchovou úpravou Komaxit a barvy hnědé. Výška zábradlí je 1000 mm.

Bytový dům bude napojený na stávající technickou infrastrukturu z ulice Záhumenní. Jedná se o napojení veřejného vodovodu, kanalizace, elektrického vedení NN a teplovodu. Všechna připojení budou samostatně vybudované a napojené na objekt v průběhu stavebních prací.

Hranice pozemku sousedící s veřejným prostorem je oploceno kovovým plotem Pileg 14 výšky 1,3 m. Hranice pozemku sousedící s neveřejným prostorem je oploceno drátěným pletivem výšky 1,8 m.

Navržené konstrukce vycházejí z projekčních podkladů a statických tabulek jednotlivých konstrukčních systémů. Stavba je řešena tak, aby neohrožovala život a zdraví osob nebo zvířat, bezpečnost a zdravé životní podmínky jejich uživatelů. Stavba nebude mít neblahý vliv na život, zdraví, životní podmínky a majetek uživatelů okolních staveb.

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Projektová dokumentace je zhotovena v souladu s obecně závaznými normami pro výstavbu a projektování. Projektová dokumentace počítá se všemi požadavky dotčených orgánů státní správy a správců sítí.

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Žádné výjimky ani úlevová řešení nejsou v PD zahrnuty,

h) Navrhované kapacity stavby

Zastavěná plocha objektu: 324,4 m²

Obestavěný prostor: 3157 m³

Užitná podlahová plocha podzemního podlaží: 260,7 m²

Užitná podlahová plocha nadzemních podlaží: 799,7 m²

Bytový dům čítá celkem 8 bytových jednotek a předpokládaný počet uživatelů je 24 osob.

Velikost funkčních jednotek:

Podlahová plocha 1. NP: 268,3 m²

- **Byt A:** 109,5 m²
- **Byt B:** 109,5 m²

Podlahová plocha 2. NP: 265,7 m²

- **Byt C:** 80,4 m²
- **Byt D:** 109,5 m²
- **Byt E:** 63,5 m²

Podlahová plocha 3. NP: 265,7 m²

- **Byt F:** 80,4 m²
- **Byt G:** 109,5 m²
- **Byt H:** 63,5 m²

i) Základní bilance stavby

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

j) Základní předpoklady výstavby:

Předpokládaný termín zahájení výstavby: březen, rok 2017

Předpokládaná doba výstavby: 15 měsíců

Etapové procesy výstavby:

1. Zemní práce
2. Základy
3. Hrubá spodní stavba
4. Hrubá vrchní stavba
5. Zastřešení
6. Provádění příček a instalací
7. Výplně otvorů
8. Provádění vnitřních povrchových úprav
9. Provádění podlah
10. Vnitřní kompletace
11. Vnější úpravy
12. Kontrola kvality, jakosti a přejímka

k) Orientační náklady stavby

Pro stanovení orientačních nákladů na stavbu byla použita metoda propočtu celkových nákladů na pořízení stavby. Podkladem pro zhotovení propočtu byl cenový věstník 2014 [16] a cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2017 [17].

Tabulka 1 - Ocenění obestavěného prostoru

Obestavěný prostor	Cena za m ³ [Kč]	OP [m ³]	Cena [Kč]
Obestavěný prostor základů	5 293	82,01	434 079
Obestavěný prostor suterénu		1 010,56	5 348 894
Obestavěný prostor horní stavby		2 919,48	15 452 808
Obestavěný prostor zastřešení		97,32	515 099
Celková cena			21 750 880

Tabulka 2 - Ocenění inženýrských sítí (uvažovány přípojky ve volném rostlém terénu do délky 20 m)

Položka inženýrských sítí	Celková cena [Kč]
Vodovodní přípojka	18 000
Kanalizační přípojka	31 000
Přípojka elektro	21 000
Přípojka teplovodu	100 000
Celková cena inženýrských sítí	170 000

Tabulka 3 – Ocenění zpevněných ploch

Zpevněná plocha	Cena za metr ² [Kč]	Celková plocha [m ²]	Celková cena [Kč]
Parkoviště (zámková dlažba tl. 80 mm)	1090	310,4	338 336
Ostatní zpevněné plochy, vč. terasy, workoutového hřiště, chodníků (zámková dlažba tl. 60 mm)	850	421,683	358 431
Celková cena zpevněných ploch			696 767

Tabulka 4 – Ocenění oplocení pozemku

Oplocení	Cena za metr [Kč]	Celková délka [m]	Celková cena [Kč]
Pogumované pletivo, ocelové sloupky, betonové patky, výška 1,8 m	406	94,3	38 285,8
Kovový plot PILEG 14	3 890	101,2	393 668
Celková cena oplocení pozemku			431 954

Tabulka 5 – Ocenění pozemku

	Cena za metr ² [Kč]	Celková plocha [m ²]	Celková cena [Kč]
Výměra pozemku	1 500	2 162	3 243 000

Tabulka 6 – Výpočet honoráře architekta/inženýra (technika)

Stanoveno podle honorářových zón a započitatelných nákladů	2 289 870	Kč
---	------------------	----

Tabulka 7 – Vedlejší rozpočtové náklady

	Náklad [Kč]
Zařízení staveniště (3%)	1 314 630
Provozní vlivy (1%)	262 926
Územní vlivy (5%)	1 314 630
Rezerva (5%)	1 314 630
Celkem	4 206 816

Celková cena stavby bez DPH byla stanovena propočtem na 32 395 618 Kč.

A. 5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení [7]

SO 01 - Hlavní objekt – Bytový dům v Hlučíně

SO 02 - Vodovodní přípojka

SO 03 - Kanalizační přípojka

SO 04 - Elektrická kabelová přípojka

SO 05 – Teplovodní přípojka

SO 06 – Dešťová kanalizace

SO 07 - Zpevněné plochy (parkoviště, terasa, workoutové hřiště)

SO 08 - Skládka odpadu

B Souhrnná technická zpráva

B. 1 Popis území stavby [7]

a) Charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek se nachází v katastrálním území města Hlučín, č. p. 333/3, okres Opava. Pozemek je nezastavěný, nenachází se na něm žádný objekt. Přístup na pozemek bude řešen pomocí asfaltové komunikace z ulice Písečné. Pozemek je mírně ve svahu směrem k severní části pozemku.

b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Na pozemku byl proveden hydrogeologický a radonový průzkum. Radonový průzkum neodhalil zvýšenou hladinu radonu, nejsou proto nutná žádná protiradonová opatření. Hydrogeologický průzkum stanovil zeminu jako propustnou a zjistil hladinu podzemní vody 4,5 m pod úrovní původního terénu. Hladina podzemní vody nezasahuje do úrovně základové spáry.

c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Na pozemku se nenacházejí žádná ochranná ani bezpečnostní pásma. Výjimkou jsou místní sítě, na které je stavba napojena z ulice Záhumenní.

d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemek se nenachází v záplavovém a ani na poddolovaném území.

e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba nebude mít neblahý vliv na život, zdraví, životní podmínky a majetek uživatelů okolních staveb. Odtokové poměry zůstávají nezměněny.

f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na pozemku se nenachází objekty, které by byly určeny k demolici, není tedy nutno provádět asanaci. Na pozemku se nachází drobné dřeviny, které se budou muset při zemních pracích odstranit.

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)

V rámci této PD se maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa neřeší.

h) Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Bytový dům bude napojený na stávající technickou infrastrukturu z ulice Záhumenní. Jedná se o napojení veřejného vodovodu, kanalizace, elektrického vedení NN a teplovodu. Všechna připojení budou samostatně vybudované a napojené na objekt v průběhu stavebních prací.

i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Stavba nemá žádné věcné a časové vazby, podmiňující a vyvolané investice. Jediná související investice je oprava veřejného chodníku.

B. 2 Celkový popis stavby [7]

B. 2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek [7]

Bytový dům je řešen jako čtyřpodlažní, se třemi nadzemními podlažími a suterénem. Vstup do objektu je řešen bezbariérově. Ze zádveří je možno se dostat do kočárkárny a kolárny, dále do schodišťového prostoru. Celý objekt je podsklepen, v suterénu se nachází sklady pro dílčí byty, technická místnost, prádelna, sušárna, tělocvična a herna. V přízemí se nachází dva byty řešeny jako 3+1. V druhém nadzemním podlaží se nachází celkem tři byty, z nichž pouze jeden je řešen jako 3+1, zbylé dva jsou řešeny jako 2+1. Provoz ve třetím nadzemním podlaží je identický s druhým nadzemním podlažím.

B. 2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení [7]

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Jedná se o novostavbu bytového domu v Hlučíně, který je z jižní strany ohraničený ulicí Písečnou a z východní strany ulicí Záhumenní. Vjezd na parkoviště je řešen příjezdovou cestou z ulice Písečné, ve které vede také chodník, pomocí kterého je umožněn vstup na pěší komunikaci objektu. Parkoviště je řešeno tak, aby každý byt měl jedno parkovací místo. Pro případné hosty jsou navržena ještě čtyři parkovací místa. Prostor pro komunální odpad je

umístěn na parkovišti. V okolí objektu se dále nachází terasa a workoutové hřiště, kolem objektu je navržen okapový chodník širší 500 mm.

b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Půdorys objektu je řešen jako čtyřpodlažní, se třemi nadzemními podlažími a suterénem o rozměrech 19,66 x 16,98 m. Hrubá stavba je navržena ze systému Porotherm. Objekt je nad posledním podlažím ohraničen plochou střechou, na které je vyžděna po obvodu atika do výšky 500 mm nad střešní konstrukcí. Celková výška bytového domu po horní hranu atiky je +9,6 m. Atika bude oplechována závětrnou lištou z poplastovaného plechu Viplanyl. Na střeše se rovněž nachází prefa výlez, který je situován v posledním podlaží ve schodišťovém prostoru. Barva objektu a soklu je určena na základě požadavků investora, blíže specifikováno ve výkresech pohledů. Vstup do objektu je řešen dvoukřídlými dveřmi, nad nimiž se nachází vchodová stříška z akrylového skla. Před vstupem do objektu je navržen ocelový škrabák. Vstup do objektu je řešen bezbariérově.

B. 2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby [7]

1. PP – 1x schodišťový prostor, 4x chodba, 8x sklad, 1x herna, 1x tělocvična, 1x prádelna, 1x sušárna, 1x technická místnost

1. NP – 1x zádveří, 1x kolárna, 1x kočárkárna, 1x schodišťový prostor

- **Byt A:** 1x Před síň, 1x WC, 1x Koupelna, 1x Kuchyň + jídelna, 1x obývací pokoj, 1x ložnice rodičů, 1x dětský pokoj
- **Byt B:** 1x Před síň, 1x WC, 1x Koupelna, 1x Kuchyň + jídelna, 1x obývací pokoj, 1x ložnice rodičů, 1x dětský pokoj

2. NP – 1x schodišťový prostor

- **Byt C:** 1x Před síň, 1x WC, 1x Koupelna, 1x Kuchyň + jídelna, 1x obývací pokoj, 1x ložnice
- **Byt D:** 1x Před síň, 1x WC, 1x Koupelna, 1x Kuchyň + jídelna, 1x obývací pokoj, 1x ložnice rodičů, 1x dětský pokoj
- **Byt E:** 1x Před síň, 1x WC, 1x Koupelna, 1x Kuchyň, 1x obývací pokoj + jídelna, 1x ložnice

3. NP – 1x schodišťový prostor

- **Byt F:** 1x Před síň, 1x WC, 1x Koupelna, 1x Kuchyň + jídelna, 1x obývací pokoj, 1x ložnice
- **Byt G:** 1x Před síň, 1x WC, 1x Koupelna, 1x Kuchyň + jídelna, 1x obývací pokoj, 1x ložnice rodičů, 1x dětský pokoj

- **Byt H:** 1x Předsíň, 1x WC, 1x Koupelna, 1x Kuchyň, 1x obývací pokoj + jídelna, 1x ložnice

B. 2.4 Bezbariérové užívání stavby [7]

Je navržen bezbariérový vstup do objektu. Dále jsou všechny byty řešeny tak, aby potenciálně umožnily lehkými stavebními úpravami přestavbu na byt, který může obývat zdravotně tělesně postižená osoba.

B. 2.5 Bezpečnost při užívání stavby [7]

Navrhovaná stavba nevytváří žádné bezpečnostní riziko při jejím užívání.

B. 2.6 Základní charakteristika objektů [7]

a) Stavební řešení

Objekt je navržen jako čtyřpodlažní podsklepený bytový dům o rozměrech 19,66 x 16,98 m se třemi nadzemními podlažími. V suterénu se nachází technická místnost, skladové kóje, prádelna, sušárna, tělocvična a herna. První nadzemní podlaží je určeno k bydlení a také k úschově kol a kočárků ve vyhrazené místnosti, druhé a třetí nadzemní podlaží je určeno pouze k bydlení. Zastavěná plocha objektu činí 324,4 m² a obestavěný prostor je celkem 3157 m³. Konstrukční výška u jednotlivých podlaží je 3 m, světlá výška podlaží je u 1. PP 2,590 m a u nadzemních podlaží 2,650 m. Celková výška bytového domu po horní hranu atiky je +9,6 m. Barva objektu a soklu je určena na základě požadavků investora, blíže specifikováno ve výkresech pohledů. Vstup do objektu je řešen dvoukřídlovými dveřmi, nad nimiž se nachází vchodová stříška z akrylového skla. Před vstupem do objektu je navržen ocelový škrabák. Vstup do objektu je řešen bezbariérově.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Jako základové konstrukce jsou navrženy základové pásy z prostého betonu třídy C 20/25, šířky jednotlivých pásů jsou navrženy v závislosti na velikosti zatížení, které přenáší, bližší specifikace ve výkresech základů. Základová spára se nachází v hloubce -3,700 m. Dále byl navržen základový pás pod schodiště a to na délku pouze jednoho stupně, základová spára tohoto pásu se nachází v hloubce -3,400 m. Mezi základovými pásy je navržena podkladní betonová deska C 20/25 tloušťky 100 mm, která je vyztužena kari sítí rozměru 6/150/150 mm. Pod příčkami je zapotřebí navrhnout dodatečné vyztužení, které bude navrženo na základě statického výpočtu. Statický výpočet není součástí této bakalářské práce. Na podkladní betonové desce je navržena hydroizolace proti zemní vlhkosti Dörken Delta -

Thene tloušťky 1,5 mm. Jedná se o kombinaci křížem laminované speciální fólie z HDPE s izolační a lepící bitumenkaučukovou hmotou.

Nosné zdivo objektu je navrženo ze systému Porotherm. V Suterénu je obvodové zdivo navrženo z tvarovek tloušťky 440 mm Porotherm 44 EKO+ na maltu Porotherm TM s výztuží Murfor v ložné spáře co dvě řady. Jako nosné vnitřní zdivo v suterénu je navrženo zdivo tloušťky 300 mm Porotherm 30 Profi Dryfix. Obvodové zdivo v nadzemních podlažích je navrženo z tvarovek tloušťky 440 mm Porotherm 44 T Profi Dryfix a vnitřní nosné zdivo je navrženo z akustických tvarovek tloušťky 300 mm Porotherm 30 Aku Z Profi Dryfix. Veškeré příčky jsou navrženy z tvarovek tloušťky 140 mm Porotherm 14 Profi Dryfix. Jako obezdívky kolem prostupů TZB je navrženo zdivo tloušťky 80 mm Porotherm 8 Profi Dryfix. Nad otvory v nosných zdech byly navrženy překlady Porotherm KP 7, u otvorů v obvodovém zdivu budou překlady navíc doplněny navíc tepelnou izolací. Nad otvory, které se nacházejí v příčkách, byly navrženy ploché překlady KP 14,5.

Konstrukce stropu je navržena jako prefamonolitický systém z keramických nosníků a vložek Porotherm. Strop je nadimenzován na minimální únosnost 4 kN/m². Konstrukce stropu je tloušťky 250 mm, zahrnuta je i betonová zálivka, která je tloušťky 60 mm. Standartní tloušťka keramických vložek je 190 mm, v místech ztužujících žebířů byly použity snížené vložky tloušťky 80 mm, bližší specifikace ve výkresech stropů. Nad obvodovými stěnami a vnitřními nosnými stěnami jsou navrženy ztužující věnce, jejichž návrh není součástí této bakalářské práce. Pro dobetonávku a zálivku je navržen beton třídy C 20/25. Z exteriéru budou věnce opatřeny tepelnou izolací tloušťky 120 mm a věncovkou tloušťky 80 mm Porotherm VT 8.

Střešní konstrukce je řešena jako jednoplášťová střecha s klasickým pořadím vrstev. Odvodnění střešních rovin je řešeno gravitačním odvodněním dovnitř dispozice dvěma střešními vtoky. Vyspádování střešních rovin je řešeno metodou stejného spádu ve 2 % sklonu. Pro vyzdění atiky je použito zdivo tloušťky 400 mm Porotherm 40 EKO + Profi Dryfix do výšky 500 mm nad úrovní stropu 3. NP. Vyspádování atiky do spádu 5,25 % je provedeno prostřednictvím betonové mazaniny třídy C 20/25. Atika je zateplená tepelnou izolací EPS 100 S a z vrchní a boční strany jsou přišroubované OSB desky, které budou sloužit pro snadnější ukotvení klempířských prvků a především lišty Grip Bar od firmy Protan. Všechny klempířské prvky jsou navrženy z poplastovaného plechu Viplanyl. Přístup na střechu je zajištěn pomocí výlezu, umístěného v schodišťovém prostoru 3. NP. Na střešní konstrukci bude umístěn hromosvod, který se bude řešit v rámci TZB. Dále zde budou umístěny kotvicí body záchytného systému, které slouží jako ochranný systém proti pádu

z výšek. Mezi kotvicími body bude nataženo ocelové lano průměru 8 mm. Stabilizace střešního souvrství je řešeno vakuovým kotvením Protan. Pro tuto metodu stabilizace bylo nutno na střeše navrhnout podtlakové ventily v blízkosti atik, kde je největší sání větru. Navrženo bylo celkem 14 ventilů, jejich umístění viz výkres střechy. Střešní souvrství tvoří parozábrana Glastek Sticker 30 Ultra tloušťky 3 mm, tepelněizolační desky EPS 150 S tloušťky 160 mm, spádová vrstva v podobě spádových klínů EPS 150 S ve 2% spádu tloušťky 20 mm – 180 mm (kladečský plán viz část bakalářské práce č. 3 - Technologický postup). Hlavní hydroizolační vrstvu tvoří fólie Protan SE tloušťky 1,5 mm na bázi měkčeného PVC, která bude od střešního polystyrenu oddělena netkanou geotextílií Filtek 300 g/m².

Omítky objektu jsou navrženy ze systému Weber. Vnější omítky jsou tvořeny jádrovou vápenocementovou omítkou weber.dur RS1 tloušťky 25 mm a štukovou vápenocementovou omítkou weber.dur štuk EX 2 mm. Vnitřní omítky jsou tvořeny jádrovou vápenocementovou omítkou weber.dur RS1 tloušťky 15 mm a štukovou vápenocementovou omítkou weber.dur štuk IN 2 mm. V koupelně, WC, kuchyni, prádelně, sušárně a technické místnosti je omítka doplněná keramickým obkladem, viz jednotlivé výkresy podlaží. Soklová část bude omítnuta fasádní mozaikovou omítkou weber.pas marmolit, barevný odstín zvolí investor.

Výplně otvorů jsou z hlediska materiálu navržena jako plastová s celoobvodovým kováním, okna jsou opatřena izolačním dvojsklem. Barevný odstín všech výplní otvorů bude zvolen dle požadavků investora.

c) Mechanická odolnost a stabilita

Řešený objekt je navržen tak, aby zatížení, které bude působit v průběhu výstavby a užívání nezpůsobilo zřícení stavby nebo její části ani vyšší úroveň nepřípustného přetvoření. Vše musí být doloženo statickým výpočtem, který není součástí této bakalářské práce.

B. 2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení [7]

Není součástí řešení této bakalářské práce.

B. 2.8 Požárně bezpečnostní řešení [7]

Není součástí řešení této bakalářské práce.

B. 2.9 Zásady hospodaření s energiemi [7]

a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Konstrukce objektu jsou navrženy způsobem, aby splnily požadavky dle normy ČSN 73 0540 [5] o tepelné ochraně budov.

b) Posouzení využití alternativních zdrojů energií

Nejsou navrženy žádné technologie, které by umožnily využití alternativního zdroje energie.

B. 2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.) [7]

V suterénu je zajištěno přírodní větrání prostřednictvím anglických dvorků. Skladové kóje jsou odvětrávány pomocí větracích šachet. V nadzemním podlaží je stejně jako v suterénu převážně zajištěno přírodní větrání. Jsou zde místnosti, u kterých není možné dispozičně docílit přírodního větrání, zejména WC, koupelny a schodišťový prostor. Zde je zajištěno nucené větrání podtlakovým větráním, které zajišťuje ventilátor – řeší příslušné TZB projekty. Vytápění a ohřev teplé vody zajišťuje centrální zásobování teplem. Zásobování vodou je zajištěno z ulice Záhumenní prostřednictvím hlavního vodovodního řadu. V obytných a pobytových místnostech je docíleno denního osvětlení pomocí oken nebo anglických dvorků. V těch místnostech, kde toto není možné, je navrženo osvětlení umělé. Jedná se zejména o koupelny, WC, schodišťový prostor a skladové kóje.

Stavba neubude mít žádný neblahý vliv na okolí. Objekt je chráněn proti vnějšmu hluku obvodovým pláštěm z tvarovek Porotherm 44 T Profi Dryfix s laboratorní neprůzvučností 48 dB a okny se zvukovou izolací 2 (30 – 34 dB). Prašnost bude zvýšená pouze při výstavbě objektu.

B. 2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí [7]

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Radonový průzkum neodhalil zvýšenou hladinu radonu, nejsou proto nutná žádná protiradonová opatření.

b) Ochrana před bludnými proudy

Na řešeném pozemku a v jeho okolí není zapotřebí řešit ochranu před bludnými proudy.

c) Ochrana před technickou seizmicitou

Na řešeném pozemku a v jeho okolí není zapotřebí řešit ochranu před technickou seizmicitou.

d) Ochrana před hlukem

Objekt je chráněn proti vnějšímu hluku obvodovým pláštěm z tvarovek Porotherm 44 T Profi Dryfix s laboratorní neprůzvučností 48 dB a okny se zvukovou izolací 2 (30 – 34 dB).

e) Protipovodňová opatření

Řešený pozemek se nenachází v záplavové oblasti.

f) Ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.)

Pozemek se nenachází na poddolovaném území ani nebyl zjištěn výskyt metanu.

B. 3 Připojení na technickou infrastrukturu [7]

a) Napojovací místa technické infrastruktury

Objekt je napojen na stávající technickou infrastrukturu z ulice Záhumenní.

b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Není součástí řešení této bakalářské práce.

B. 4 Dopravní řešení [7]

a) Popis dopravního řešení

Přístup k objektu zajišťuje obousměrná komunikace z ulice Písečné o šířce jízdního pruhu 2,75 m s návrhovou rychlostí 50 km/hod.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Přístup na parkoviště objektu je umožněn příjezdovou cestou o délce 7,8 metrů a šířce 6 metrů z ulice Písečné. Příjezdová cesta slouží také jako prostor, kde řidič setrvá do doby, než se otevře elektrická vjezdová brána. Toto opatření zajistí, že nebude docházet k omezení plynulosti na hlavní pozemní komunikaci.

c) Doprava v klidu

Parkoviště je navrženo v souladu s ČSN 73 6110 o projektování místních komunikací [3] a ČSN 73 6056 o odstavných a parkovacích plochách silničních vozidel [4]. Návrh parkoviště počítá s vybudováním 12 parkovacích míst, kde krajní parkovací místo má délku 5 m a šířku 3,2 m a vnitřní parkovací místa mají délku 5 m a šířku 2,5 m. Parkoviště je řešeno tak, aby každý byt měl jedno parkovací místo. Pro případné hosty jsou navržena ještě čtyři parkovací místa. Na parkovišti je doporučen jednosměrný provoz o šířce jízdního pruhu 6 m. Prostor parkoviště zajišťuje na prvním krajním stání průchod na chodník vedoucí k hlavnímu vstupu do objektu a také zajišťuje umístění kontejnerů pro komunální odpad.

d) Pěší a cyklistické stezky

Přístup chodců zajišťuje stávající chodník o šířce 1,5 m z ulice Písečné. Kolem řešeného pozemku se nenacházejí cyklistické stezky.

B. 5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav [7]

a) Terénní úpravy

Po skončení stavebních prací bude provedeno vyrovnaní terénu. Pro terénní úpravy se použije shrnutá ornice.

b) Použité vegetační prvky

Terén pozemku bude zatravněný a dle požadavků investora budou v okolí objektu zasazeny stromy.

c) Biotechnická opatření

Biotechnická opatření nejsou řešena.

B. 6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana [7]

a) Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Řešený objekt nebude mít žádný neblahý vliv na životní prostředí. Nedojde k narušení ovzduší, vody a půdy. V průběhu výstavby se počítá pouze se zvýšenou prašností a hlukem. Odstraňování odpadů vzniklých během výstavby musí být provedeno v souladu s platnými předpisy.

b) Vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Stavba nebude mít neblahý vliv na přírodu a krajinu, ani nedojde k narušení ekologických funkcí a vazeb v krajině.

c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Pozemek, na kterém se objekt nachází, nespadá do soustavy chráněných území Natura 2000, vliv na tuto soustavu tedy není nutno řešit.

d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

B. 7 Ochrana obyvatelstva [7]

Objekt není určen pro ochranu obyvatelstva. Obyvatelé v případě ohrožení budou využívat místní systém ochrany obyvatelstva.

B. 8 Zásady organizace výstavby [7]

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Staveniště bude zásobované vodou pomocí vodovodní přípojky napojené na hlavní vodovodní řad se samostatným měřicím zařízením. Spotřeba vody bude stanovena na základě realizovaných prací. Rovněž bude zřízena provizorní přípojka elektrické energie.

b) Odvodnění staveniště

Odvodnění staveniště bude řešeno vsakováním do terénu. Odvodnění stavební jámy bude provedeno prostřednictvím soustavy drenáží, která bude svedena do sběrné studny, kde bude voda odčerpávána čerpadlem. Návrh odvodnění stavební jámy není součástí této bakalářské práce.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Stavba bude napojená na dopravní infrastrukturu pomocí zpevněných ploch, blíže by řešilo zařízení staveniště, které ale není součástí této bakalářské práce. Staveniště bude napojeno přípojkami inženýrských sítí z ulice Záhumenní.

d) Vliv realizace stavby na okolité stavby

Během realizace nedojde k žádnému negativnímu vlivu na okolní stavby. Pouze bude zvýšená hluchnost a prašnost během výstavby.

e) Ochrana okolí staveniště

Staveniště bude ohrazeno mobilním oplocením výšky 2,045 m. Na staveništi se nesmí pohybovat nepovolané osoby.

f) Maximální zábory pro staveniště

Vnější hranice stavebního pozemku vymezují trvalý zábor staveniště. Dočasné zábory mohou vzniknout při napojování přípojek inženýrských sítí.

g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Stavební odpady – předpokládané množství a způsob nakládání

Druh odpadu	Kategorie odpadu
17 01 01 Beton, keramika	O
17 02 01 Dřevo	O
17 02 02 Sklo	O
17 02 03 Plasty	O
17 03 01 Bitumen	O
17 04 05 Železo a ocel	O
17 09 04 Smíšené stavební odpady	O
Odpady vzniklé provozem	
20 02 01 Biologicky rozložitelný odpad	O
20 03 01 Smíšený komunální odpad	O

Vzniklý odpad bude skladován v příslušných kontejnerech dovezených na staveniště. Odvoz kontejnerů s odpady a jejich likvidaci zajistí odborná firma.

h) Bilance zemních prací

Při provádění zemních prací se provede skryvka ornice v tloušťce 150 mm a bude uložena přímo na staveništi na mezideponii. Po ukončení výstavby se ornice použije pro terénní úpravy. Ostatní zemina, která se již nebude využívat pro zásypy nebo obsypy, se odveze na příslušnou skládku. Výpočet bilance zemních prací není součástí této bakalářské práce.

i) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Při výstavbě dojde pouze ke zvýšení hlučnosti a prašnosti v okolí. V případě znečištění okolních komunikací daná plocha očistí. Dodavatel musí dbát na dodržení předpisů souvisejících se životním prostředím. Odstraňování odpadů vzniklých během výstavby musí být provedeno v souladu s platnými předpisy.

j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Během všech prací na staveništi se musí dbát na dodržení všech platných bezpečnostních předpisů v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, zejména nařízení vlády 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu při práci na staveništích [11] a další platné normy pro provádění staveb. V prostoru staveniště musí být všichni pracovníci i hosté vybaveni ochrannými pomůckami. Stavba bude prováděna podle vypracované projektové dokumentace, při dodržení platných norem, předpisů a nařízení.

k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Na řešený objekt se s požadavky na úpravu staveniště a okolí pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace nevztahují.

l) Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Při vjezdu a výjezdu vozidel stavby je nutno dbát na dodržení všeobecně platných pravidel provozu na pozemních komunikacích.

m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Na řešenou stavbu se stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby nevztahuje.

n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Předpokládaný termín pro začátek výstavby je březen 2017. Předpokládaná doba výstavby je 15 měsíců.

C Technická zpráva

C. 1 Účel a popis objektu [7]

Jedná se o novostavbu bytového domu, který je řešen jako čtyřpodlažní, se třemi nadzemními podlažími a suterénem. Objekt je situován na stavební parcele č. 333/3 v katastrálním území Hlučín, celková výměra pozemku činí 2162 m². Na pozemku se dále nachází parkoviště, terasa a workoutové hřiště. Vjezd na parkoviště objektu je řešen příjezdovou cestou z ulice Písečné. Hranice pozemku sousedící s veřejným prostorem je oploceno kovovým plotem Pileg 14 výšky 1,3 m. Hranice pozemku sousedící s neveřejným prostorem je oploceno drátěným poplastovaným pletivem výšky 1,8 m. Pozemek je svahován směrem k severní části pozemku. Hydrogeologický průzkum stanovil zeminu jako propustnou a radonový průzkum neodhalil zvýšenou hladinu radonu. Bytový dům je napojen na stávající inženýrské sítě v ulici Záhumenní.

První nadzemní podlaží je určeno k bydlení a také k úschově kol a kočárků ve vyhrazené místnosti, druhé a třetí nadzemní podlaží je určeno pouze k bydlení. Podzemní podlaží je určeno ke skladování věcí obyvatel bytového domu, budou zde mít i možnost využití tělocvičny, herny, prádelny a sušárny. Umístěna je zde také technická místnost

C. 2 Architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení [7]

C. 2.1 Urbanistické řešení [7]

Jedná se o novostavbu bytového domu v Hlučíně, který je z jižní strany ohraničený ulicí Písečnou a z východní strany ulicí Záhumenní. Vjezd na parkoviště je řešen příjezdovou cestou z ulice Písečné, ve které vede také chodník, pomocí kterého je umožněn vstup na pěší komunikaci objektu. Parkoviště je řešeno tak, aby každý byt měl jedno parkovací místo. Pro případné hosty jsou navržena ještě čtyři parkovací místa. Prostor pro komunální odpad je umístěn na parkovišti. V okolí objektu se dále nachází terasa a workoutové hřiště, kolem objektu je navržen okapový chodník šíře 500 mm.

C. 2.2 Architektonické a dispoziční řešení [7]

Půdorys objektu je řešen jako čtyřpodlažní, se třemi nadzemními podlažími a suterénem o rozměrech 19,66 x 16,98 m. Hrubá stavba je navržena ze systému Porotherm. Objekt je nad posledním podlažím ohraničen plochou střechou, na které je vyžděna po obvodu atika do výšky 500 mm nad střešní konstrukcí. Celková výška bytového domu po horní hranu atiky je +9,6 m. Atika bude oplechována závětrnou lištou z poplastovaného

plechu Viplanyl. Na střeše se rovněž nachází prefa výlez, který je situován v posledním podlaží ve schodišťovém prostoru. Barva objektu a soklu je určena na základě požadavků investora, blíže specifikováno ve výkresech pohledů. Vstup do objektu je řešen dvoukřídlovými dveřmi, nad nimiž se nachází vchodová stříška z akrylového skla. Před vstupem do objektu je navržen ocelový škrabák. Vstup do objektu je řešen bezbariérově.

C. 2.3 Funkční řešení [7]

Velikost funkčních jednotek:

Podlahová plocha 1. NP: 268,3 m²

- **Byt A:** 109,5 m²
- **Byt B:** 109,5 m²

Podlahová plocha 2. NP: 265,7 m²

- **Byt C:** 80,4 m²
- **Byt D:** 109,5 m²
- **Byt E:** 63,5 m²

Podlahová plocha 3. NP: 265,7 m²

- **Byt F:** 80,4 m²
- **Byt G:** 109,5 m²
- **Byt H:** 63,5 m²

C. 3 Orientační statistické údaje o stavbě [7]

Zastavěná plocha objektu: 324,4 m²

Obestavěný prostor: 3157 m³

Užitná podlahová plocha podzemního podlaží: 260,7 m²

Užitná podlahová plocha nadzemních podlaží: 799,7 m²

Užitná podlahová plocha celkem: 1060,4 m²

C. 4 Technické a konstrukční řešení [7]

Řešený objekt je navržen jako zděný z konstrukčního systému Porotherm. Stropní konstrukce bude provedena ze stropních nosníků Porotherm a vložek Miako. Schodiště objektu je navrženo jako monolitické. Střecha je řešena jako plochá jednoplášťová s klasickým pořadím vrstev. Součástí realizace objektu je zahradní úprava, zpevněné plochy a oplocení.

C. 4.1 Příprava území a zemní práce [7]

Před zahájením zemních prací musí být staveniště oploceno provizorním oplocením min. do 1,8 m výšky. Na staveništi bude provedena dočasná komunikace z násypu hrubé frakce. Provede se rovněž geodetické zaměření a vytyčení stavby včetně inženýrských sítí. Dále je nutno provést skřívku ornice v tloušťce 150 mm, která bude uskladněna na staveništi v mezideponii.

Geologický průzkum odhalil hladinu podzemní vody v hloubce 4,5 m od úrovně $\pm 0,000$. Hloubení stavební jámy bude prováděno strojově a dočištění základové spáry ručně. Vykopaná zemina se odveze na příslušnou skládku. Hloubka stavební jámy je -3,200 m a hloubka základové spáry -3,700 m. Odvodnění stavební jámy bude provedeno prostřednictvím soustavy drenáží, která bude svedena do sběrné studny, kde bude voda odčerpávána čerpadlem. Návrh odvodnění stavební jámy není součástí této bakalářské práce.

C. 4.2 Základy a podkladní betony [7]

Jako základové konstrukce jsou navrženy základové pásy z prostého betonu třídy C 20/25, šířky jednotlivých pásů jsou navrženy v závislosti na velikosti zatížení, které přenáší, bližší specifikace ve výkresech základů. Základová spára se nachází v hloubce -3,700 m. Dále byl navržen základový pás pod schodiště, a to na délku pouze jednoho stupně, základová spára tohoto pásu se nachází v hloubce -3,400 m. Mezi základovými pásy je navržena podkladní betonová deska C 20/25 tloušťky 100 mm, která je vyztužena kari sítí rozměru 6/150/150 mm. Pod příčkami je zapotřebí navrhnout dodatečné vyztužení, které bude navrženo na základě statického výpočtu. Statický výpočet není součástí této bakalářské práce.

C. 4.3 Svislé nosné konstrukce [7]

Nosné zdivo objektu je navrženo ze systému Porotherm. V Suterénu je obvodové zdivo navrženo z tvarovek tloušťky 440 mm Porotherm 44 EKO+ na maltu Porotherm TM s výztuží Murfor v ložné spáře co dvě řady. Jako nosné vnitřní zdivo v suterénu je navrženo zdivo tloušťky 300 mm Porotherm 30 Profi Dryfix. Obvodové zdivo v nadzemních podlažích je navrženo z tvarovek tloušťky 440 mm Porotherm 44 T Profi Dryfix a vnitřní nosné zdivo je navrženo z akustických tvarovek tloušťky 300 mm Porotherm 30 Aku Z Profi Dryfix. Veškeré příčky jsou navrženy z tvarovek tloušťky 140 mm Porotherm 14 Profi Dryfix. Jako obezdívky kolem prostupů TZB je navrženo zdivo tloušťky 80 mm Porotherm 8 Profi Dryfix.

C. 4.4 Stropní konstrukce [7]

Konstrukce stropu je navržena jako prefamonolitický systém z keramických nosníků a vložek Porotherm. Strop je nadimenzován na minimální únosnost 4 kN/m^2 . Konstrukce stropu je tloušťky 250 mm, zahrnuta je i betonová zálivka, která je tloušťky 60 mm. Standartní tloušťka keramických vložek je 190 mm, v místech ztužujících žeber byly použity snížené vložky tloušťky 80 mm, bližší specifikace ve výkresech stropů. Nad obvodovými stěnami a vnitřními nosnými stěnami jsou navrženy ztužující věnce, jejichž návrh není součástí této bakalářské práce. Pro dobetonávku a zálivku je navržen beton třídy C 20/25. Z exteriéru budou věnce opatřeny tepelnou izolací tloušťky 120 mm a věncovkou tloušťky 80 mm Porotherm VT 8.

C. 4.5 Schodiště [7]

Schodiště je navrženo jako dvouramenné monolitické, sklon jednoho schodišťového ramene je $28,6^\circ$. Schodiště splňuje požadavky na podchodnou a průchodnou výšku schodiště pro bytové domy a také na nejmenší průchodnou šířku. Podchodná výška schodiště je 2427 mm (min. 2100 mm), průchodná výška schodiště je 2131 mm (min. 1983 mm). Průchodná šířka schodiště je 1110 mm (min. 1100 mm). Všechny schodišťové stupně v každém podlaží mají stejnou šířku, která činí 300 mm. Výška stupně schodiště, které vede z 1. PP do 1. NP je 163,33 mm. U schodiště vedoucí z 1. NP až do 3. NP mají schodišťové stupně výšku 166,67 mm. Délka všech schodišťových ramen je 2400 mm, počet stupňů v jednom rameni je 9. Mezipodesta schodiště je tvořena železobetonovou deskou tloušťky 150 mm, která je na bočních stranách vetknutá do nosného zdiva. Šířka mezipodesty byla výpočtem stanovena na 1100 mm, šířka podesty musí být minimálně 1200 mm. Podesta je řešena pomocí stropního systému Porotherm. Je navrženo zrcadlo tloušťky 300 mm. Schodišťové zábradlí je navrženo z ocele s povrchovou úpravou Komaxit a barvy hnědé. Výška zábradlí je 1000 mm.

C. 4.6 Střecha [7]

Střešní konstrukce je řešena jako jednoplášťová střecha s klasickým pořadím vrstev. Odvodnění střešních rovin je řešeno gravitačním odvodněním dovnitř dispozice dvěma střešními vtoky. Vyspádování střešních rovin je řešeno metodou stejného spádu ve 2 % sklonu. Pro vyzdění atiky je použito zdivo tloušťky 400 mm Porotherm 40 EKO + Profi Dryfix do výšky 500 mm nad úrovní stropu 3. NP. Vyspádování atiky do spádu 5,25 % je provedeno prostřednictvím betonové mazaniny třídy C 20/25. Atika je zateplená tepelnou

izolací EPS 100 S a z vrchní a boční strany jsou přišroubované OSB desky, které budou sloužit pro snadnější ukotvení klempířských prvků, a především lišty Grip Bar od firmy Protan. Všechny klempířské prvky jsou navrženy z poplastovaného plechu Viplanyl. Přístup na střechu je zajištěn pomocí výlezu, umístěného v schodišťovém prostoru 3. NP. Na střešní konstrukci bude umístěn hromosvod, který se bude řešit v rámci TZB. Dále zde budou umístěny kotvicí body záchytného systému, které slouží jako ochranný systém proti pádu z výšek. Mezi kotvicími body bude nataženo ocelové lano průměru 8 mm. Stabilizace střešního souvrství je řešeno vakuovým kotvením Protan. Pro tuto metodu stabilizace bylo nutno na střeše navrhnout podtlakové ventily v blízkosti atik, kde je největší sání větru. Navrženo bylo celkem 14 ventilů, jejich umístění viz výkres střechy. Střešní souvrství tvoří parozábrana Glastek Sticker 30 Ultra tloušťky 3 mm, tepelněizolační desky EPS 150 S tloušťky 160 mm, spádová vrstva v podobě spádových klínů EPS 150 S ve 2% spádu tloušťky 20 mm – 180 mm (kladečský plán viz část bakalářské práce č. 3 - Technologický postup). Hlavní hydroizolační vrstvu tvoří fólie Protan SE tloušťky 1,5 mm na bázi měkčeného PVC, která bude od střešního polystyrenu oddělena separační vrstvou geotextílii Filtek 300 g/m².

C. 4.7 Překlady [7]

Nad otvory v nosných zdech byly navrženy překlady Porotherm KP 7, u otvorů v obvodovém zdivu budou překlady navíc doplněny navíc tepelnou izolací. Nad otvory, které se nacházejí v příčkách, byly navrženy ploché překlady KP 14,5. Blíže specifikováno v půdorysech jednotlivých podlaží.

C. 4.8 Podlahy [7]

a) S1 – suterén

- Keramická dlažba Taurus, tl. 8 mm
- Lepicí hmota weber.for profiflex, tl. 7 mm
- Roznášecí betonová mazanina C 20/25 vyztužená kari sítí 150/150/6, tl. 65 mm
- Separální vrstva PE fólie, tl. 0,2 mm
- Tepelná izolace EPS 100 S, tl. 80 mm
- Hydroizolační pás Dörken Delta-Thene, tl. 1,5 mm
- Penetrační nátěr Delta-Thene
- Podkladní beton C 20/25 vyztužen kari sítí 150/150/6, tl. 100 mm

b) S2 – suterén

- Vrstva laminátu zátěže EN32, tl. 8 mm
- MFP deska 4P+D, tl. 15 mm
- Pěnová podložka tl. 10 mm
- Roznášecí betonová mazanina C 20/25 vyztužená kari sítí 150/150/6, tl. 52 mm
- Separální vrstva PE fólie, tl. 0,2 mm
- Tepelná izolace EPS 100 S, tl. 80 mm
- Hydroizolační pás Dörken Delta-Thene, tl. 1,5 mm
- Penetrační nátěr Delta-Thene
- Podkladní beton C 20/25 vyztužen kari sítí 150/150/6, tl. 100 mm

c) S3 – nadzemní podlaží

- Keramická dlažba Taurus, tl. 8 mm
- Lepící hmota weber.for profil 1000, tl. 7 mm
- Roznášecí anhydritový potěr Anhylevel 30, tl. 35 mm
- Separální vrstva PE fólie, tl. 0,2 mm
- Kročejová izolace MW Akustik Platte, tl. 50 mm
- Strop Porothersm, tl. 250 mm

d) S4 – nadzemní podlaží

- Keramická dlažba Taurus, tl. 8 mm
- Lepící hmota weber.for profil 1000, tl. 7 mm
- Tekutá hydroizolace weber.akryzol
- Roznášecí anhydritový potěr Anhylevel 30, tl. 35 mm
- Separální vrstva PE fólie, tl. 0,2 mm
- Kročejová izolace MW Akustik Platte, tl. 50 mm
- Strop Porothersm, tl. 250 mm

e) S5 – nadzemní podlaží

- Laminát, tl. 10 mm
- Tlumící podložka, tl. 5 mm
- Separální vrstva PE fólie, tl. 0,2 mm
- Roznášecí anhydritový potěr Anhylevel 30, tl. 35 mm
- Separální vrstva PE fólie, tl. 0,2 mm
- Kročejová izolace MW Akustik Platte, tl. 50 mm
- Strop Porotherm, tl. 250 mm

C. 4.9 Hydroizolace, parozábrany a geotextílie [7]

V podzemní části objektu byla navržena jako svislá a vodorovná hydroizolace proti zemní vlhkosti Dörken Delta-Thene (tl. 1,5 mm). Jedná se o kombinaci křížem laminované speciální fólie z HDPE s izolační a lepící bitumenkaučukovou hmotou. U svislého použití bude hydroizolace vytažena 300 mm nad terén, ochranu hydroizolace bude zajišťovat nopová fólie Delta-Terraxx (tl. 0,6 mm).

Do podlah byla navržena separální PE fólie (tl. 0,2 mm) pro oddělení roznášecí vrstvy od tepelné nebo kročejové izolace. Pro koupelny a WC bude ve skladbě podlah použita tekutá hydroizolace weber.akryzol.

Ve střešním plášti byla navržena parotěsná vrstva z asfaltového pásu, který je vyroben z SBS modifikovaného asfaltu Glastek Sticker 30 Ultra (tl. 3 mm). Hlavní hydroizolační vrstvu tvoří fólie Protan SE (tl. 1,5 mm) na bázi měkčeného PVC, která bude od střešního polystyrenu oddělena netkanou geotextílií Filtek 300 g/m² (tl. 1,4 mm).

C. 4.10 Tepelná, zvuková a kročejová izolace [7]

Pro podlahy v suterénu byl jako tepelná izolace navržen pěnový polystyren EPS 100 S (tl. 80 mm). Kročejovou izolaci u podlah nadzemního podlaží tvoří desky z minerální vaty Isover Akustik Platte (tl. 50 mm).

Překlady nad otvory v obvodové stěně jsou doplněny tepelnou izolací EPS 70 F (tl. 120 mm). Pro Mezi věncovkou a žb věncem bude taktéž tepelná izolace EPS 70 F (tl. 80 mm). Pro koncové tvarovky v ostění otvorů obvodové stěny bude použit vlepený pruh XPS (tl. 40 mm).

Tepelněizolační vrstvu střešního pláště tvoří pěnový polystyren EPS 150 S (tl. 160 mm), ze kterého je rovněž navržena i spádová vrstva střechy v podobě spádových

klínů (tl. 20 mm – 180 mm). Atika je z boční a vrchní strany opatřena tepelnou izolací EPS 100 S (boční strana tl. 80 mm, vrchní strana tl. 50 mm).

C. 4.11 Povrchové úpravy [7]

Omítky objektu jsou navrženy ze systému Weber. Vnější omítky jsou tvořeny jádrovou vápenocementovou omítkou weber.dur RS1 tloušťky 25 mm a štukovou vápenocementovou omítkou weber.dur štuk EX 2 mm. Vnitřní omítky jsou tvořeny jádrovou vápenocementovou omítkou weber.dur RS1 tloušťky 15 mm a štukovou vápenocementovou omítkou weber.dur štuk IN 2 mm. V koupelně, WC, kuchyni, prádelně, sušárně a technické místnosti je omítka doplněná keramickým obkladem (viz jednotlivé výkresy podlaží). Soklová část výšky 300 mm nad UT bude omítnuta fasádní mozaikovou omítkou weber.pas marmolit, barevný odstín zvolí investor.

C. 4.12 Truhlářské, zámečnické a ostatní doplňkové výrobky [7]

a) Truhlářské výrobky

Výplně otvorů jsou z hlediska materiálu navržena jako plastová s celoobvodovým kováním, okna jsou opatřena izolačním dvojsklem. Barevný odstín všech výplní otvorů obvodového zdiva je navržen jako tmavý ořech. Výpis truhlářských výrobků není součástí řešení této bakalářské práce.

b) Zámečnické výrobky

Před vstupem do objektu je navržen 2x ocelový škrabák rozměru 600 x 400 mm. Schodišťové zábradlí je navrženo z ocele s povrchovou úpravou Komaxit a barvy hnědé. Výška zábradlí je 1000 mm. Výpis zámečnických výrobků není součástí řešení této bakalářské práce.

c) ostatní doplňkové výrobky

Vstup objektu je zastřešen vchodovým přístřeškem Polymer, Lightline XL základní modul 2874 x 1420 mm. Stříška má nosné konzoly, které jsou vyrobeny z nerezové oceli, a výplň je tvořena akrylátovým sklem tloušťky 6 mm. V zádveři bytového domu jsou umístěny domovní nerezové schránky.

C. 4.13 Klempířské výrobky [7]

Parapety budou oplechovány z TiZn tloušťky 0,7 mm. Pro veškeré střešní klempířské výrobky bude použit poplastovaný plech Viplanyl tloušťky 0,6 mm. Výpis klempířských výrobků není součástí řešení této bakalářské práce.

C. 4.14 Malby a nátěry [7]

Malby vnitřních stěn a stropů budou provedeny barvou Primalex Plus. Do koupelen bude použita barva Primalex Fortissimo. Barevný odstín určí investor.

Pro venkovní nátěr bude použit fasádní silikátový nátěr weber.ton, barevný odstín zvolí investor.

C. 4.15 Větrání místností [7]

V suterénu je zajištěno přírodní větrání prostřednictvím anglických dvorků. Skladové kóje jsou odvětrávány pomocí větracích šachet. V nadzemním podlaží je stejně jako v suterénu převážně zajištěno přírodní větrání. V nadzemních podlažích jsou místnosti, u kterých není možné dispozičně docílit přírodního větrání, zejména WC, koupelny a schodišťový prostor. Zde je zajištěno nucené větrání podtlakovým větráním, které zajišťuje ventilátor – řeší příslušné TZB projekty.

C. 4.16 Venkovní úpravy [7]

Podél bytového domu je navržen okapový chodník z betonové dlažby, rozměr 500 x 500 x 50 mm. Dále se na pozemku bude nacházet pěší komunikace šířky 1,5 m, parkoviště s příjezdovou cestou, workoutové hřiště a terasa. Parkoviště s příjezdovou cestou budou ze zámkové dlažby Presbeton H-profil tloušťky 80 mm. Ostatní uvedené zpevněné plochy budou provedeny ze zámkové dlažby Presbeton H-profil tloušťky 60 mm. Všechny zpevněné plochy budou opatřeny betonovými obrubníky.

C. 5 Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí [7]

Konstrukce objektu jsou navrženy tak, aby splnily požadavky podle normy ČSN 73 0540 o tepelné ochraně budov [5]. V následujících posudcích jsou uvedeny maximální přípustné hodnoty součinitele prostupu tepla U (poklesu dotykové teploty d_{t10}) dle normy a vypočtené hodnoty součinitele prostupu tepla U v softwaru Teplo 2017. Posuzovány byly tyto konstrukce:

a) Podlaha v suterénu

- Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,450 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,402 \text{ W/m}^2\text{K}$

b) Stěna suterénu

- Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,450 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,288 \text{ W/m}^2\text{K}$

c) Podlaha nad nevytápěným prostorem (podlaha 1. NP)

- Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,600 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,468 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty $d_{t10,N} = 5,5 \text{ }^\circ\text{C}$
- Vypočtená hodnota poklesu dotykové teploty $d_{t10} = 4,45 \text{ }^\circ\text{C}$

d) Obvodová stěna nadzemního podlaží

- Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,140 \text{ W/m}^2\text{K}$

e) Střešní plášť

- Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,240 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,179 \text{ W/m}^2\text{K}$

C. 6 Způsob založení objektu [7]

Řešený objekt má na základě provedeného inženýrsko-geologického průzkumu podmínky pro zakládání jednoduché a nenáročné. Objekt bude založen na základových pásech z betonu třídy C 20/25. V rámci hromosvodu budou do základu vloženy zemní pásky, řešení hromosvodu není součástí této bakalářské práce.

C. 7 Vliv stavby na životní prostředí [7]

Řešený objekt nebude mít žádný neblahý vliv na životní prostředí. Nedojde k narušení ovzduší, vody a půdy. V průběhu výstavby se počítá pouze se zvýšenou prašností a hlukem. Odstraňování odpadů vzniklých během výstavby musí být provedeno v souladu s platnými předpisy.

C. 7.1 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace [7]

Stavební odpady – předpokládané množství a způsob nakládání

Druh odpadu	Kategorie odpadu
17 01 01 Beton, keramika	O
17 02 01 Dřevo	O
17 02 02 Sklo	O
17 02 03 Plasty	O
17 03 01 Bitumen	O
17 04 05 Železo a ocel	O
17 09 04 Smíšené stavební odpady	O
Odpady vzniklé provozem	
20 02 01 Biologicky rozložitelný odpad	O
20 03 01 Smíšený komunální odpad	O

Vzniklý odpad bude skladován v příslušných kontejnerech dovezených na staveniště. Odvoz kontejnerů s odpady a jejich likvidaci zajistí odborná firma.

C. 8 Dopravní řešení [7]

C. 8.1 Popis dopravního řešení [7]

Přístup k objektu zajišťuje obousměrná komunikace z ulice Písečné o šířce jízdního pruhu 2,75 m s návrhovou rychlostí 50 km/hod.

C. 8.2 Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu [7]

Přístup na parkoviště objektu je umožněn příjezdovou cestou o délce 7,8 m a šířce 6 m z ulice Písečné. Příjezdová cesta slouží také jako prostor, kde řidič setrvá do doby, než se otevře elektrická vjezdová brána. Toto opatření zajistí, že nebude docházet k omezení plynulosti na hlavní pozemní komunikaci.

C. 8.3 Doprava v klidu [7]

Parkoviště je navrženo v souladu s ČSN 73 6110 o projektování místních komunikací [3] a ČSN 73 6056 o odstavných a parkovacích plochách silničních vozidel [4]. Návrh parkoviště počítá s vybudováním 12 parkovacích míst, kde krajní parkovací místo má délku 5 m a šířku 3,2 m a vnitřní parkovací místa mají délku 5 m a šířku 2,5 m. Parkoviště je řešeno

tak, aby každý byt měl jedno parkovací místo. Pro případné hosty jsou navržena ještě čtyři parkovací místa. Na parkovišti je doporučen jednosměrný provoz o šířce jízdního pruhu 6 m. Prostor parkoviště zajišťuje na prvním krajním stání průchod na chodník vedoucí k hlavnímu vstupu do objektu a také zajišťuje umístění kontejnerů pro komunální odpad.

C. 8.4 Pěší a cyklistické stezky [7]

Přístup chodců zajišťuje stávající chodník o šířce 1,5 m z ulice Písečné. Kolem řešeného pozemku se nenacházejí cyklistické stezky.

C. 9 Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí [7]

C. 9.1 Ochrana před pronikáním radonu z podloží [7]

Radonový průzkum neodhalil zvýšenou hladinu radonu, nejsou proto nutná žádná protiradonová opatření.

C. 9.2 Ochrana před bludnými proudy [7]

Na řešeném pozemku a v jeho okolí není zapotřebí řešit ochranu před bludnými proudy.

C. 9.3 Ochrana před technickou seizmicitou [7]

Na řešeném pozemku a v jeho okolí není zapotřebí řešit ochranu před technickou seizmicitou.

C. 9.4 Ochrana před hlukem [7]

Objekt je chráněn proti vnějšímu hluku obvodovým pláštěm z tvarovek Porotherm 44 T Profi Dryfix s laboratorní neprůzvučností 48 dB a okny se zvukovou izolací 2 (30 – 34 dB).

C. 9.5 Protipovodňová opatření [7]

Řešený pozemek se nenachází v záplavové oblasti.

C. 9.6 Ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.) [7]

Pozemek se nenachází na poddolovaném území a nebyl zjištěn výskyt metanu.

C. 10 Obecné požadavky na výstavbu [7]

Během prací na staveništi je nutno dbát na ustanovení nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [13], dále zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek

bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [14], a nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [11].

Staveniště musí být zajištěno proti vstupu nepovolaných osob.

2. Popis jednotlivých variant stabilizace střešního pláště

2.1 Úvod do problematiky stabilizace střešních vrstev

Stabilizaci střešního pláště je nutno navrhnout tak, aby nedošlo k poškození střešního souvrství vlivem záporného tlaku větru (sání), díky kterému vzniká na střeše nepřetržitá dynamická zátěž, která střešní souvrství rozkmitává a může v nejhorším případě zapříčinit vážná narušení střešního pláště. Stabilizaci vrstev je tedy potřeba dimenzovat na účinky sání větru, eliminaci negativních účinků objemových změn a v případě potřeby na vyloučení posuvu vrstev.

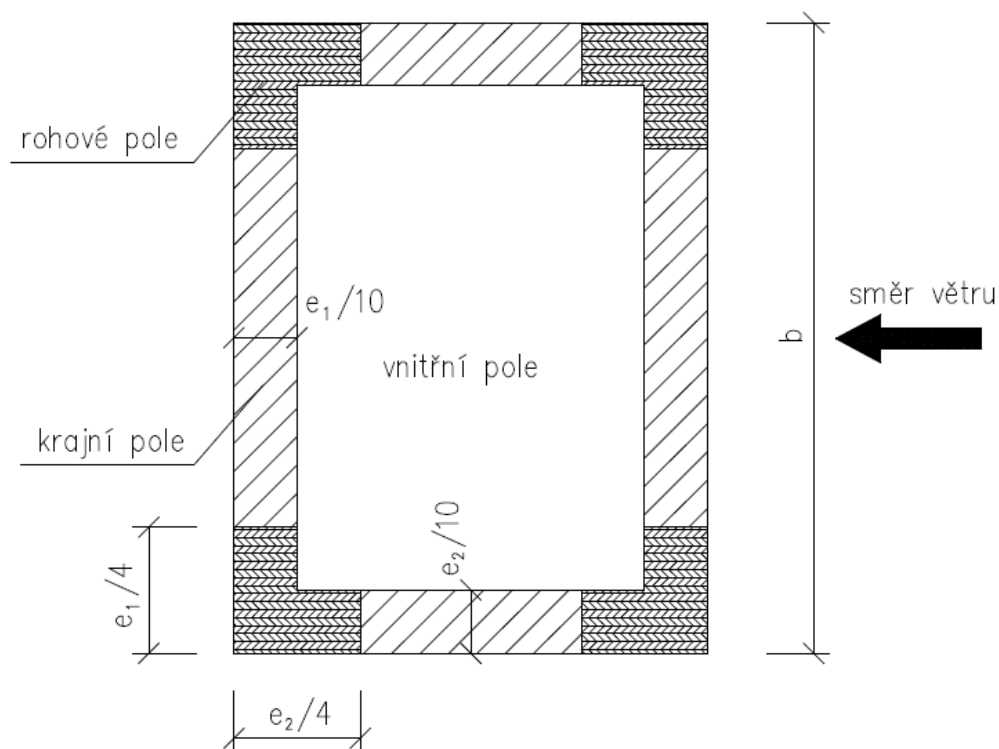
Pro správný návrh stabilizace proti negativním účinkům sání větru je potřeba znát výpočet zatížení větrem dle normy ČSN EN 1991-1-4 [6]. V současnosti se u plochých střech používají tyto stabilizace střešních vrstev [18] [19]:

- Mechanické kotvení
- Lepení
- Přetížení stabilizační vrstvou
- Vakuové kotvení Protan

2.1.1 Rozdělení ploché střechy dle zatížení větrem

Dle normy ČSN EN 1991-1-4 [6] rozdělujeme střechy při zatížení větrem do polí, ve kterých se namáhání větrem z hlediska hodnot liší. Ploché střechy obvykle dělíme do tří polí [18]:

- a) **Rohové pole** – toto pole je vytaveno největšímu silovému namáhání (vymezení viz Obrázek 1, str. 55).
- b) **Krajní pole** – silové namáhání je menší než u rohového pole, ale větší než u vnitřního pole (vymezení viz Obrázek 1, str. 55).
- c) **Vnitřní pole** – zde je ze všech polí nejmenší silové namáhání (vymezení viz Obrázek 1, str. 55).



Obrázek 1 - Zjednodušené rozdělení střešní plochy do jednotlivých polí pro konkrétní směr větru [18]

Pro výpočet polí je potřeba stanovit hodnotu „ e “. Tu získáme v případě obdélníkového půdorysu dvakrát. Pro stanovení hodnoty „ e “ je zapotřebí znát:

- b – půdorysný rozměr budovy, který je na směr větru kolmý
- h – výška budovy

Výpočet velikosti polí pro vítr ve směru kolmém se provádí:

- a) Na delší půdorysný rozměr: e_1 = menší z hodnot b nebo $2h$
- b) Na kratší půdorysný rozměr: e_2 = menší z hodnot b nebo $2h$

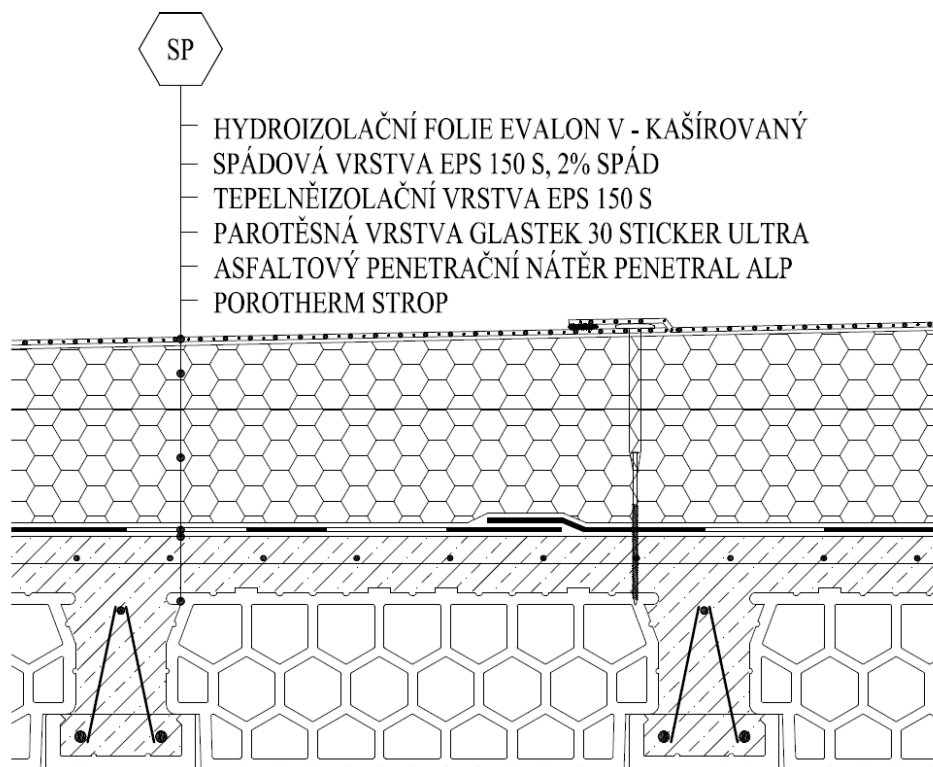
2.2 Mechanické kotvení

2.2.1 Obecné informace

Mechanické kotvení je v současné době nejpoužívanější systém stabilizace střešního souvrství proti účinkům sání větru a je v neustálém vývoji od poloviny sedmdesátých let. Jedná se o kotvení všech nebo pouze některých vrstev střešního pláště k nosné konstrukci nebo vhodné vrstvě střešního pláště, která je s nosnou konstrukcí spojena nebo je sama o sobě dostatečně hmotná (např. spádový beton).

Stabilizace kotvením se realizuje pomocí podložek a kotevních prvků, které se navrhují podle vypočteného zatížení a návrhové únosnosti kotevních prvků. Kotevní prvky je také možno v určitých případech doplnit teleskopy. Z hlediska kotvení hydroizolace se rozlišují tyto druhy kotvení [18] [20]:

- a) **Přímé kotvení** – hydroizolační pásy jsou na okraji přikotveny k podkladu řadou kotev, pod jejíž hlavami jsou umístěny přitlačné podložky, které jsou zakryty dalším pásem hydroizolace
- b) **Nepřímé kotvení** – hydroizolační pásy jsou k podkladu připevněny pomocí kotevních prvků (například kotevních lišt)



Obrázek 2 - Příklad skladby mechanicky kotvené střechy pro řešený bytový dům

2.2.2 Návrh kotevních prvků

Pro správný návrh kotevního prvku je potřeba stanovit návrhovou únosnost kotevních prvků dle ETAG 006 [25]. Stanovuje se jako menší z hodnot výpočtové laboratorní únosnosti kotevního systému a střední hodnoty výtažných zkoušek prováděných na stavbě. Obecně lze uvažovat laboratorní únosnost kotevního systému (W_{adm}) hodnotou 400 N, není-li určeno jinak. Pro hodnoty výtažných zkoušek je zapotřebí uvažovat s bezpečnostním součinitelem 2,0 pro ocelové střešní konstrukce, 2,5 pro dřevěné a hliníkové střešní konstrukce a pro betonové střešní konstrukce 3,0. Pro betonové střešní konstrukce je tedy střední hodnota výtažné zkoušky uvažována 1200 N ($400 \cdot 3,0$). Pro hodnoty výtažné síly jednotlivých kotevních prvků se doporučuje minimální hodnota 1000 N. [18]

Dalším důležitým hlediskem pro návrh kotev je materiál, do kterého se bude kotvit. Z materiálového hlediska rozdělujeme kotevní prvky pro:

- a) **ocelový trapézový plech** – kotvení se provádí vždy do horní části vlny. Pro plechy tloušťky menší než 0,63 mm je zapotřebí provést výtažné zkoušky. Správná délka šroubu je tloušťka upevňovaných vrstev plus 20 mm.
- b) **hliníkový trapézový plech** – pro tloušťku plechu větší než 1 mm se používají střešní šrouby, u kterých se musí provést výtažné zkoušky. Pokud je potvrzena dostatečná únosnost, je potřeba použít prvky z nerezové oceli z důvodu zabránění galvanické koroze. Pro tloušťku plechu menší než 1 mm se používají speciální nýty.
- c) **dřevěné podkladové materiály** – hrot kotevního prvku musí vyčnívat v rozmezí 10 - 30 mm na spodní straně dřevěného materiálu. Tloušťka dřevěného podkladu by neměla být menší než 22 mm. Pro dřevotřískové podklady se doporučuje provést výtažné zkoušky.
- d) **betonové podklady** – pro betonové podklady je zapotřebí vždy provést výtažné zkoušky. Podle únosnosti betonového podkladu se volí typ kotevních prvků.

Délka kotvících prvků se také odvíjí od tloušťky vrstev, které je potřeba přikotvit (svěrná délka). K této délce je nutné připočítat také minimální délku pro zakotvení kotevního prvku v nosné vrstvě, kterou stanovuje výrobce pro jednotlivé typy materiálů. V případě velkých tloušťek střešního souvrství se nabízí použití teleskopických podložek, díky kterým odpadáva potřeba dlouhých střešních kotev.

Kotevní prvky musí mít dostatečnou odolnost proti agresivnímu a koroznímu prostředí. Minimální korozní odolnost kotvícího prvku je 12 Kesternichový cyklů.

V případě kotvení hlavní hydroizolační vrstvy je potřeba, aby hydroizolace byla výrobcem určená pro aplikaci mechanického kotvení, měla by tedy mít odpovídající mechanické vlastnosti (například vhodná nosná vložka). Důležité je zvolit správný typ šroubu a podložky, aby hydroizolační vrstva mohla bez problému přenést zatížení větrem z plochy povlaku do kotevních prvků. [18]



Obrázek 3 - Ukázka mechanického kotvení hydroizolační fólie [26]

2.2.3 Návrh počtu kotev

Návrh počtu kotev se odvíjí od silových účinků větru dle ČSN EN 1991-1-4 [6]. Do výšky 20 m lze počet kotev stanovit empiricky (Tabulka 8) bez statického výpočtu. Pro určité objekty je však nutno stanovit a vypočítat kotevní plán, kdy přesný počet kotev je zakreslen do půdorysu střechy. [21]

Tabulka 8 - Empiricky stanovený počet kotev pro jednotlivá pole [21]

Výška budovy [m]	Vnitřní pole [ks/m ²]	Krajní pole [ks/m ²]	Rohové pole [ks/m ²]
do 8	3	4	6
8 - 20	3	6	9

2.2.4 Výhody a nevýhody mechanického kotvení

a) Výhody

- spolehlivá metoda uchycení střešních vrstev k nosné konstrukci,
- lze realizovat i za zhoršených klimatických podmínek,
- jednoduchost u podkladů z trapézového plechu,
- ekonomicky výhodná varianta u menších objektů.

b) Nevýhody

- pracnost, zejména betonové podklady je nutno předvrtat,
- podklad musí být dostatečně únosný,
- dochází k perforaci parozábrany, z tohoto důvodu je nutné navrhnout bitumenovou parozábranu, která se kolem šroubu zatáhne,
- v případě větších objektů ekonomická náročnost.

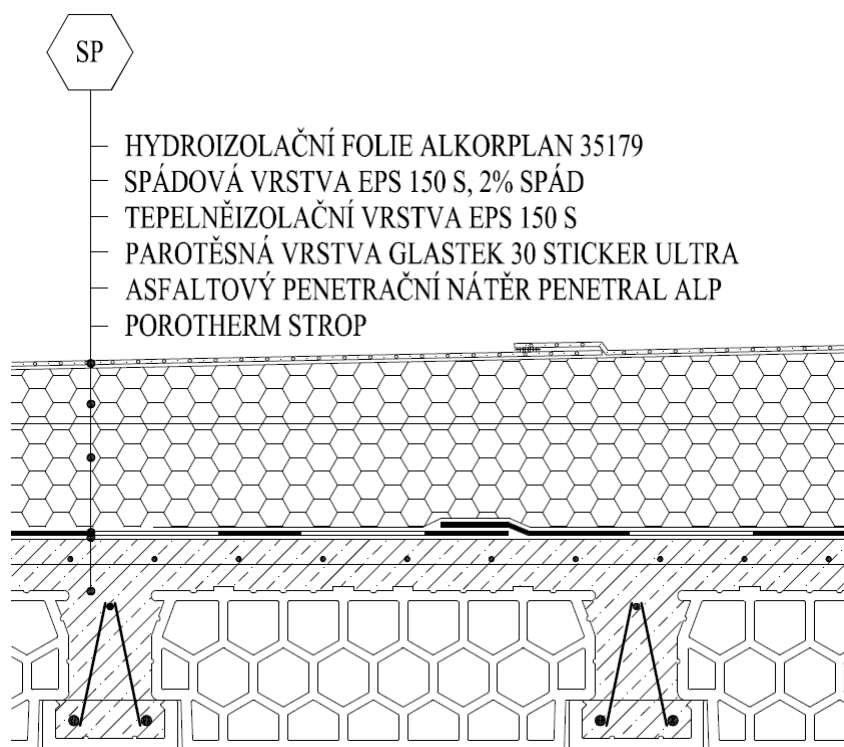
2.3 Lepení

2.3.1 Obecné informace

Metoda stabilizace střešního pláště lepením se používá zejména v případech, kde nelze hydroizolaci přikotvit k podkladu. Z důvodu závislosti na počasí se metoda nejvíce uplatňuje v teplejších částech Evropy.

Lepení vrstev střešního pláště lze provádět v pruzích nebo celoplošně. Pro spojení jednotlivých vrstev se používají stavební lepidla na bázi polyuretanu nebo na bázi asfaltových hmot zpracovatelných za horka nebo za studena. Pro lepení hydroizolační vrstvy je důležité, aby hydroizolace byla vhodná pro lepený systém. Za lepení lze také považovat stabilizaci hydroizolační vrstvy (resp. asfaltového pásu) natavením, kdy se asfaltový pás nataví pomocí plynové láhve a plynového hořáku k vhodnému podkladu. Existují také samolepící asfaltové pásy, které se používají většinou jako parozábrana či jako spodní pás hydroizolace plochých střech složené z více asfaltových pásů.

Při lepení musí být veškerá vodorovná spára střešního souvrství slepena tak, aby střešní plášť tvořil kompaktní celek. Lepená spára by při správné aplikaci měla vykazovat vždy vyšší pevnost než lepený materiál. Při odtrhové zkoušce pevnosti například u lepení tepelné izolace musí vždy dojít k poruše v tepelném izolantu. [18] [22]



Obrázek 4 - Příklad skladby lepené střechy pro řešený bytový dům

2.3.2 Stavební lepidla na bázi polyuretanu

Polyuretanová lepidla pro ploché střechy jsou v současnosti nejpoužívanější stavební lepidla, kterými lze lepit jak tepelnou izolaci, tak hydroizolační fólie nebo asfaltové pásy. Lepení polyuretanovými lepidly se provádí v pruzích, počet pruhů na metr určují pole střešní plochy (obr. č. 1). Počet pruhů na metr stanovuje výrobce polyuretanového lepidla na základě vypočtené hodnotě sání větru, vždy však platí, že nejvíce lepících pruhů na metr je v rohovém poli, poté v krajním poli a nejméně lepících pruhů na metr se nachází ve vnitřním poli. Nejsnáze dostupní výrobci polyuretanových lepidel v České republice jsou lepidla PUK a lepidla INSTA-STIK.

Podklad pro lepení polyuretanovými lepidly musí být dostatečně rovný, suchý, kompaktní, bez nečistot a bez mastnot.

Teplota při zpracování polyuretanových lepidel se liší podle výrobce. U lepidel PUK musí být teplota prostředí při aplikaci od +5 °C do 50 °C, u lepidel INSTA-STIK od +5 °C do 35 °C. [18]

2.3.3 Stavební lepidla na bázi asfaltových hmot

Lepidla na bázi asfaltových hmot se už v dnešní době tolik nepoužívají a přednost před nimi dostávají polyuretanová lepidla. Asfaltová lepidla lze rozdělit z hlediska teploty zpracování na asfaltová lepidla zpracovatelná za horka (oxidovaný ropný destilát) nebo za studena. Oba typy asfaltových lepidel vyžadují pro svou aplikaci asfaltový penetrační nátěr na podkladu. Způsob lepení asfaltovými lepidly je nejméně náročný na dodržení technologie (např. nerovnost podkladu). Spotřebu asfaltových lepidel pro jednotlivá pole (viz str. 55, Obrázek 1) stanovuje výrobce, stejně jako u polyuretanových lepidel platí, že nejvíce lepidla musí být v rohovém poli, méně v krajním poli a nejméně ve vnitřním poli.

Asfaltová lepidla za horka se ohřívají v kotlích na asfalt až do dosažení požadované viskozity pro zpracování, poté se aplikují na podklad. Zpracovávají se při teplotách cca 180 °C. Tyto lepidla se používají jak pro asfaltové pásy, tak pro tepelné izolace. V případě lepení tepelné izolace z pěnového skla je tento typ lepidla nutný.

Asfaltová lepidla za studena se aplikují na podklad v pruzích podobně jako polyuretanová lepidla. Používají se pro lepení tepelných izolací, také asfaltových pásů tam, kde je například nepřípustné pracovat s plamenem. [18]

2.3.4 Výhody a nevýhody lepeného systému stabilizace

a) Výhody

- nedochází k provrtávání, odpadá hlučnost,
- nedochází k perforaci podkladu, v průběhu montáže nemůže zatéct,
- nedochází k perforaci parotěsné zábrany,
- lze použít u neúnosných podkladů, nedochází k přetížení konstrukce,
- ekonomicky výhodné.

b) Nevýhody

- závislost na klimatických podmínkách,
- náročné požadavky na podklad,
- doporučuje se maximálně do výšky objektu 20 m.

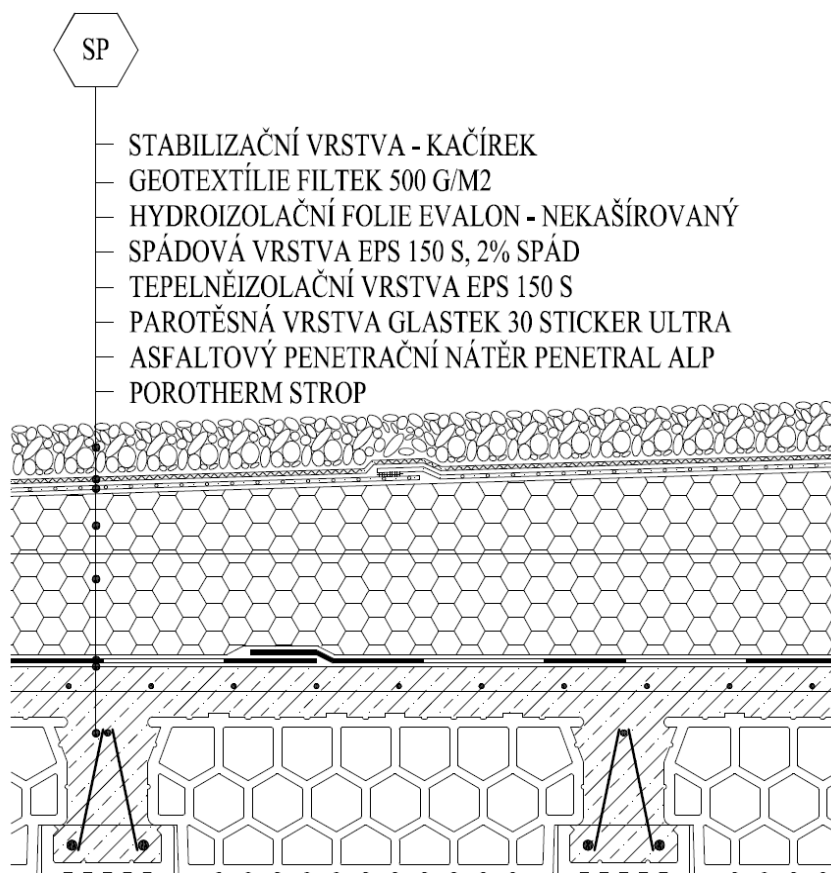
2.4 Přetížení stabilizační vrstvou

2.4.1 Obecné informace

Stabilizace střešního souvrství proti sání větru stabilizační vrstvou se používá obdobně jako u lepených systémů hlavně tam, kde je nepřípustná perforace parozábrany. Metoda přetížení byla dříve velmi užívána, ačkoliv u novějších staveb se vyskytuje už méně. Důvodem je dodatečné zatížení konstrukce stabilizační vrstvou, která bývá těžká. Z tohoto důvodu je v případě použití tohoto systému při rekonstrukcích nutný statický výpočet.

Stabilizační vrstva se musí od podkladu oddělovat geotextílií s minimální plošnou hmotností 500 g/m², zejména v případě, kdy podklad je hydroizolační vrstva. Důraz je nutno klást také na tepelnou izolaci, pevnost v tlaku tepelné izolace se odvíjí od použitého způsobu přetížení.

Jako stabilizační vrstva se nejčastěji používá násyp z praného kameniva či provozní úprava střech. Stabilizační vrstvy fungují také jako funkce ochranná, kdy chrání hydroizolaci před klimatickými vlivy. [18] [20]



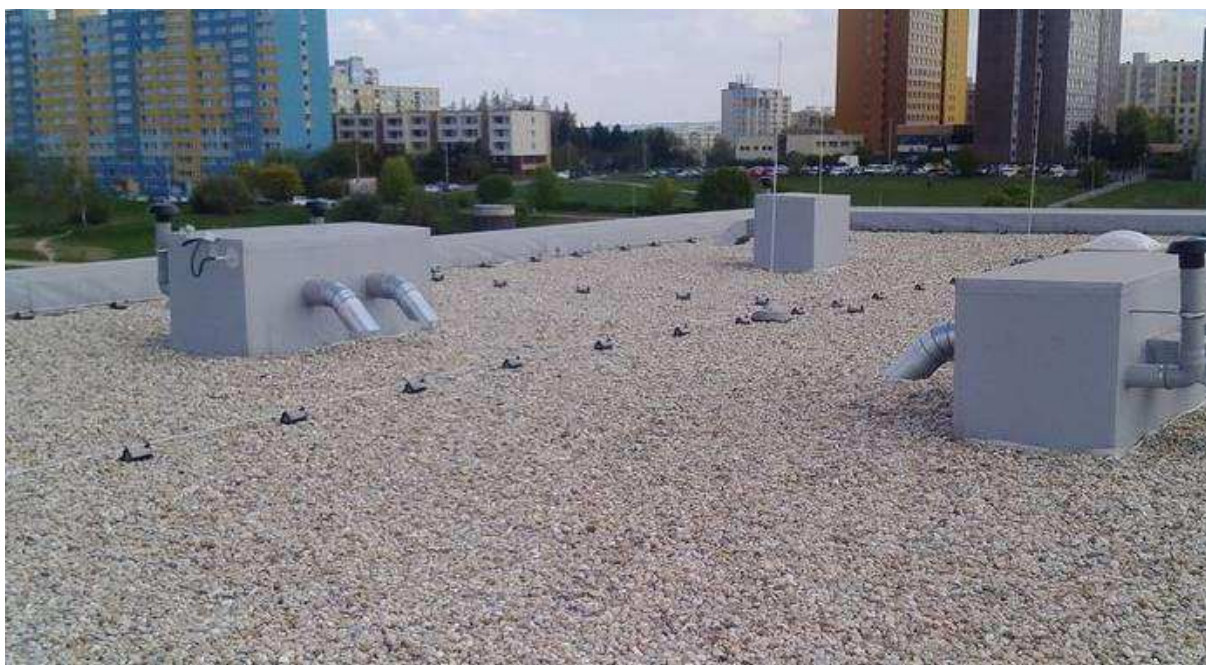
Obrázek 5 - Příklad skladby přetížené střechy pro řešený bytový dům

2.4.2 Násyp z praného kameniva

Nejčastějším řešením stabilizační vrstvy střech je prané kamenivo, tzv. kačírek. Kamenivo nesmí obsahovat velký podíl jemných částic, aby nedošlo k zanesení odvodňovacího potrubí. Z tohoto důvodu musí být použito vždy prané kamenivo. Zrnitost kameniva se volí dle tloušťky vrstvy (Tabulka 9).

Tabulka 9 – Zrnitost kameniva [18]

Tloušťka vrstvy	Zrnitost kameniva
40 mm	8 - 16
50 mm	16 - 32
100 mm	16 - 32 a 32 - 64



Obrázek 6 - Ukázka střechy přitížené kačírkem [27]

2.4.3 Provozní vrstvy

Přítížení střechy lze také zajistit provozní vrstvou. Jedná se o pochůzná střechy (např. dlažby na podločkách), pojížděné střechy (betonový či asfaltový povrch), a střešní zahrady. Při této stabilizaci střech je nutné vybrat vhodně hydroizolační a tepelně izolační vrstvu.

V případě pochůzných a pojížděných střech je zapotřebí vybrat hydroizolaci s vyšší mechanickou odolností, u pojížděných střech navíc musí hydroizolace být odolná vůči chemickým vlivům. U střešních zahrad musí hydroizolace mít atest FLL, která garantuje odolnost hydroizolace proti prorůstání kořenů.

Tepelně izolační vrstva musí být u provozních vrstev navržena s dostatečnou pevností v tlaku. U klasických tepelných izolací je někdy zapotřebí navrhnout roznášecí vrstvu. Ideální tepelný izolant pro provozní vrstvy je pěnové sklo, které má velkou pevnost v tlaku. [18] [23]

2.4.4 Výhody a nevýhody přitížení

a) Výhody

- Stabilizační vrstva chrání hydroizolační vrstvu proti klimatickým vlivům a mechanickému poškození,
- Nedochozí k perforaci parozábrany,
- Pozitivní účinek z hlediska architektury.

b) Nevýhody

- Dodatečné zatěžování nosných konstrukcí,
- Pracnost z hlediska technického řešení,
- Náročnost na použité materiály,
- Pracné a finančně náročné opravy v případě poruch,

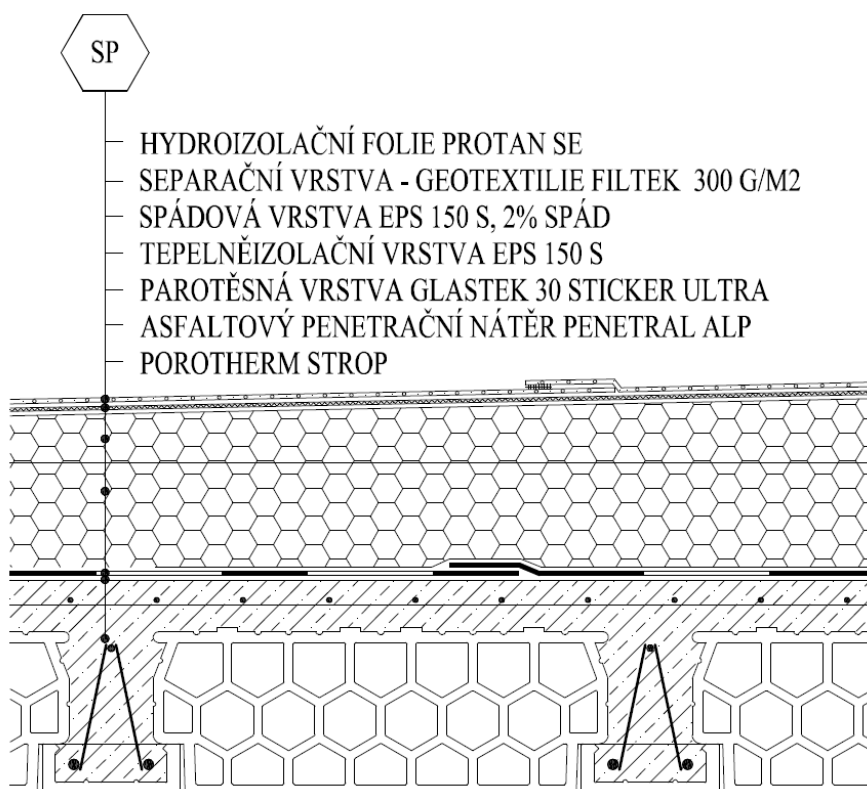
2.5 Vakuové kotvení Protan

2.5.1 Obecné informace

Systém vakuového kotvení vznikl v Norsku, kde byl také certifikován, a jeho historie sahá až do roku 1985, kdy norští vědci experimentovali s využitím větru na střeše tak, aby nebylo nutné proti větru při kotvení hydroizolace bojovat, jak je tomu u ostatních způsobů stabilizace, ale aby napomáhal kotvení hydroizolací.

V České republice byl vakuový systém kotvení uveden na trh v roce 2001 obchodním a technickým zastoupením firmy Protan pro Českou a Slovenskou republiku, firmou Izolprotan s.r.o. V Ostravě má certifikát na provádění tohoto systému firma Therm spol. s r.o.

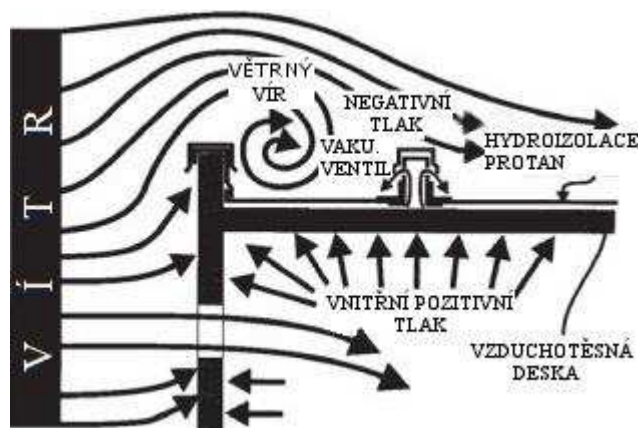
Pro vakuové kotvení hydroizolace se používá výhradně jen hydroizolace Protan SE. Jedná se o hydroizolační fólii na bázi měkčeného PVC s nosnou vrstvou z polyesterové mříže. Funkci podtlakového kotvení zajišťují vakuové ventily tvořené kovovým válcem a speciálně upravenou hlavicí. [20] [24]



Obrázek 7 - Příklad skladby vakuově kotvené střechy pro řešený bytový dům

2.5.2 Princip vakuového kotvení

Princip vakuového kotvení vychází ze znalosti proudění vzduchu na střešní konstrukci. Při proudění vzduchu vzniká na střeše záporný tlak (sání), který zapříčiní, že objem vzduchu mezi hydroizolací a podkladem expanduje, nejvíce expanduje tam, kde je záporný tlak největší, tedy v rozích a okrajích střešní konstrukce. Tyto sací síly se použijí k vakuovému kotvení hydroizolace, které zajistí vakuové ventily, umístěné právě v těchto místech, kde je záporný tlak největší. Čím větší sání větru vzniká, tím je podtlakové kotvení fólie silnější. [20] [24]



Obrázek 8 - Působení větru na kraj střešní konstrukce [20]

Vakuové ventily jsou navrženy tak, aby umožnily proudění vzduchu ze střešního souvrství ven, nikoliv dovnitř, čímž je zajištěn podtlak. Jednosměrné proudění vzduchu umožňuje vložka z EPS, na které je ukotvena pohyblivá EPDM membrána. Pohyb vzduchu, který se ve střešním souvrství pohybuje směrem ven, odvádí také případnou vlhkost, která se vyskytuje pod hydroizolací. U novostaveb odvádí zabudovanou vlhkost z mokřých procesů a u rekonstrukcí například vlhkost ze zatékání. [24]

2.5.3 Zásady pro funkčnost vakuového kotvení

a) Vzduchotěsnost podkladu

Ideálním vzduchotěsným podkladem je betonový podklad. U podkladu z dřevotřísek spoje nejsou dostatečně vzduchotěsné, je tedy zapotřebí zajistit vzduchotěsnost spojů. V případě podkladu z trapézových plechů je nutno provést vzduchotěsnou zábranu.

U rekonstrukcí je stávající hydroizolace, například z bitumenu, ideální podklad pro aplikaci vakuového systému. Je však zapotřebí zkontrolovat vzduchotěsnost hydroizolace. Podklady, na kterých se vyskytují bubliny a trhliny mohou být přijaty za předpokladu, že budou vyspraveny a utěsněny. Vhodnost podkladu pro aplikaci vakuového systému kotvení je potřeba konzultovat s technickým zástupcem firmy Protan. [24]

b) Technologická kázeň při pokládce

Tato zásada musí být striktně dodržena. Autorizaci pro provádění vakuových systémů vydává v ČR výhradně firma Izolprotan s.r.o. [24]

c) Zajištění vzduchotěsnosti kolem obvodu střešní konstrukce

Kolem atik, stěn, prostupů, vtoků atd. se vzduchotěsnost zajistí pěnovým PVC samolepícím páskem, a děrovaným profilem Grip Bar ukotveným do boční strany atiky. [24]

d) Správné rozmístění vakuových ventilů

Vakuové ventily je nutno provést dle kladečského plánu, který musí být zkontrolován technickým zástupcem firmy Protan. Rozmístění ventilů závisí na mnoha aspektech, zejména tvaru budovy, umístění budovy v terénu, výšce budovy, nástavbách na střeše, sklonu budovy apod. Obecně by vzdálenost ventilů od sebe neměla přesahovat na volné ploše 15 m a v rozích by vždy být umístěny 2 ventily. [20] [24]



Obrázek 9 - Vakuově kotvená střecha [28]

2.5.4 Výhody a nevýhody vakuového systému Protan

a) Výhody

- lze použít u neúnosných podkladů, nedochází k přetížení konstrukce,
- rychlost a efektivnost montáže,
- nedochází k provrtávání, odpadá hlučnost,
- nedochází k perforaci podkladu, v průběhu montáže nemůže zatéct,
- nedochází k perforaci parotěsné zábrany,
- síla větru nepředstavuje problém,
- lze bez problému použít i na vyšší objekty.

b) Nevýhody

- ekonomicky náročnější varianta,
- nutnost konzultace s technickým zástupcem firmy Protan,
- nelze aplikovat na všechny typy podkladů,
- realizaci mohou provádět pouze společnosti s certifikátem od firmy Izolprotan,
- tepelnou izolaci je nutno stabilizovat samostatně.

3. Technologický postup jedné varianty stabilizace střešního pláště

3.1 Obecné informace o stavbě

3.1.1 Identifikační údaje:

Název stavby: Bytový dům v Hlučíně

Místo stavby: Písečná 234/118, 748 01 Hlučín

Katastrální území: Hlučín

Parcelní číslo pozemku: 333/3

3.1.2 Popis stavby:

Objekt je navržen jako čtyřpodlažní podsklepený bytový dům se třemi nadzemními podlažími. Zastavěná plocha činí 324,4 m² a obestavěný prostor stavby je celkem 3157 m³. Konstruktivní výška u jednotlivých podlaží je 3 m, světlá výška podlaží je u 1. PP 2,590 m a u nadzemních podlaží 2,650 m. Objekt je založen na základových pásech z prostého betonu třídy C20/25. Obestavěný prostor stavby je celkem 3157 m³.

Nadzemní podlaží bytového domu je vyzděno z cihelných bloků tloušťky 440 mm Porotherm 44 T Profí, na zdící pěnu Dryfix. Suterén objektu je vyzděn z cihel Porotherm 44 EKO+ na tepelně izolační maltu s výztuží Murfor v ložné spáře co dvě řady. Konstrukce stropu je navržena jako prefamonolitický systém z keramických nosníků a vložek POROTHERM. Strop je tloušťky 250 mm, zahrnuta je i betonová zálivka třídy C 20/25, která je tloušťky 60 mm.

Střešní konstrukce je navržena jako plochá jednoplášťová střecha s klasickým pořadím vrstev. Vyspádování střešních rovin je řešeno metodou stejného spádu se sklonem 2 % a odvodnění střešních rovin je navrženo dovnitř dispozice dvěma střešními vtoky. Atika je vyzděna tvarovkami Porotherm 40 EKO+ na zdící pěnu Dryfix do výšky 500 mm. Souvrství střešního pláště bude kotveno vakuovým systémem Protan, kterým se bude tento technologický postup zabývat.

3.2 Materiály

3.2.1 Použité materiály a výrobky

a) Základní vrstva střešního pláště

Hydroizolační vrstva je navržena z fólie Protan SE tloušťky 1,5 mm. Jedná se o fólii na bázi měkčeného PVC, jehož nosnou vrstvu tvoří polyesterová mříž, která dodává fólii vysokou pevnost v tahu. Fólii lze použít jak pro vakuové kotvení, tak pro mechanické kotvení.

Fólie obsahuje stabilizátory, které umožňují výrobku odolávat nízkým a vysokým teplotám, UV záření, a dále příměsi zabráňující hoření, jejichž obsah činí fólii samozhášivou. Obsahuje také monomerická změkčovadla, jejichž únik urychlují asfalty a pěnové polystyreny, proto je nutné mezi těmito materiály a fólií Protan SE vkládat vhodnou separační vrstvu.

Role fólie Protan SE se budou dodávat v šířce 2 m a délce 20 m. [34]

b) Doplnkové vrstvy střešního pláště

Tepelněizolační vrstvu tvoří rovné desky 2 x 1 m Isover EPS 150 S tloušťky 160 mm, a spádové klíny Isover EPS 150 S 1 x 1 m ve spádu 2 % a tloušťce od 20 mm do 160 mm, které plní funkci **spádové vrstvy**. Jedná se o desky z pěnového polystyrenu, které jsou vyrobeny v samozhášivém provedení se zvýšenou požární bezpečností. Pro lepení izolantu na asfaltový pás bude použito polyuretanové lepidlo PUK.

Pod vakuovými ventily bude pěnový polystyren nahrazen v ploše 1 x 1 m minerální vatou Nobasil DDP-N tloušťky 100 mm.

Parotěsná vrstva je navržena z asfaltového samolepícího pásu Glastek 30 Sticker Ultra tloušťky 3 mm. Pás je vyroben z SBS modifikovaného asfaltu, nosnou vložkou je skleněná tkanina plošné hmotnost 200 g / m². Horní povrch tvoří spalitelná PE fólie, spodní povrch je opatřen ochranou snímatelnou fólií. Pro zajištění spojovacího můstku mezi betonovým podkladem a živичnou hydroizolací bude na betonový podklad stropu aplikován penetrační nátěr Penetral Alp. [35]

Separační vrstvu mezi hlavní hydroizolací a tepelným izolantem tvoří netkaná geotextílie Filtek, gramáž 300 g / m², v balení 2 x 50 m.

c) Ostatní materiály a výrobky

Viplanyl tloušťky 0,6 mm pro provedení veškerých klempířských konstrukcí. Jedná se o žárově pozinkovaný plech, povrchově chráněný vrstvou měkčeného PVC. [36]

OSB desky typ 3 (do vlhkého prostředí), rozměr 1250 x 2500 mm a tloušťky 22 mm, kotvené do atiky po celém obvodu.

Isover EPS 100 S tloušťky 80 mm a 50 mm pro zateplení vnitřní strany atiky.

Vpust' TW 125 – jedná se o dvoustupňovou střešní vpust, horní díl střešní vpusti s manžetou z fólie Protan SE, dolní díl střešní vpusti s manžetou bitumenovou. Jmenovitá světlost je 125 mm.

Výlez Roto – střešní prefabrikovaný výlez, rozměr 1200 x 600 mm, výška kastlíku je 750 mm.

Větrací komínek TWO 125 – slouží pro odvětrání kanalizace, obsahuje manžetu z fólie Protan SE. Jmenovitá světlost je 125 mm.

Vakuový ventil zajišťující funkčnost vakuového kotvení. Jmenovitá světlost je 100 mm.

Kotvicí bod TSL-500-B10 průměru 16 mm a výšky 500 mm, včetně roznášecí desky 200 x 200 mm a kotvicího ocelového lana průměru 8 mm.

3.2.2 Skladování

Hydroizolační fólie Protan SE se skladuje v rolích horizontálně na suchém, rovném povrchu bez nečistot (nejlépe na paletách). Role se skladují v krytém skladu nebo v případě skladování ve venkovním prostředí musí být chráněny před klimatickými vlivy plachtou.

Geotextilie se skladuje v rolích, které jsou balené v ochranné fólii. Při skladování ve venkovním prostředí není vhodné geotextilii dlouhodobě vystavit UV záření.

Tepelněizolační desky se skladují na paletách. Nesmí se skladovat dlouhodobě na přímém slunci a měly by být chráněny proti klimatickým vlivům.

Asfaltový pás Glastek 30 Sticker Ultra se skladuje v rolích vždy ve svislé poloze na paletách. Role musí být chráněny před dlouhodobými povětrnostními podmínkami a UV zářením.

Asfaltový penetrační nátěr Penetral Alp se skladuje v krytém skladu v uzavřených nádobách. Nádoby musí být chráněny proti slunečnímu záření a vysokým teplotám nad 30 °C.

Polyuretanové lepidlo PUK se skladuje v krytém skladu v uzavřených nádobách. Musí se chránit před vlhkostí, slunečnímu záření a vysokým teplotám.

Klempířské výrobky budou vyrobeny na dílně z poplastovaného plechu Viplanyl tloušťky 0,6 mm. Po dodávce výrobků na stavbu budou ihned montovány a s jejich skladováním se nepočítá.

OSB desky se v dílně naformátují a po dovezení na stavbu se ihned namontují, s jejich skladováním se nepočítá.

Veškeré výrobky dovezené na stavbu budou před montáží skladovány v krytých skladech. Jedná se o **vpust' TW 125**, střešní prefabrikovaný **výlez Roto**, **větrací komínek TWO 125**, **vakuové ventily**, **kotvící bod TSL-500-B10**

3.2.3 Doprava

Doprava materiálu na stavbu bude zajištěna dodavatelem stavby. Materiál bude na stavbu dovezen valníkem s hydraulickou rukou a na střechu bude přemístěn pomocí autojeřábu Tatra AD 28.

Dílensky vyrobené materiály budou na stavbu dováženy v pozdější fázi provádění ploché střechy a pro vertikální dopravu na střechu bude použit střešní výtah Geda 200 Combilift.

3.2.4 Převzetí materiálů

Při převzetí materiálu příjemce vizuálně zkontroluje dodávku před vyložením z nákladního automobilu, provede kontrolu, zda nedošlo k poškození při dopravě materiálu.

Pověřená osoba dodavatele stavby, která převezme materiál, zapíše převzetí materiálu do stavebního deníku nebo samostatný zápis na předepsaný formulář.

3.2.5 Výpočet spotřeby materiálů

Hydroizolační fólie Protan SE:

- Plocha střechy: $16,98 * 19,66 = 333,387 \text{ m}^2$
- Vytažení na atiku: $(2 * 16,98 + 2 * 19,66) * 0,3 = 21,984 \text{ m}^2$
- Ztratné: 15%
- Spotřeba celkem: $(333,387 + 21,984) * 1,15 = 409,183 \text{ m}^2$
- Celkem: **11 rolí, rozměr 2 x 20 m**

Geotextilie Filtek 300:

- Plocha střechy: $16,98 * 19,66 = 333,387 \text{ m}^2$
- Vytažení na atiku: $(2 * 16,98 + 2 * 19,66) * 0,3 = 21,984 \text{ m}^2$
- Ztratné: 10%
- Spotřeba celkem: $(333,387 + 21,984) * 1,10 = 391,392 \text{ m}^2$
- Celkem: **4 role, rozměr 2 x 50 m**

Spádové klíny EPS 150S v tl. 20-160 mm:

- Plocha střechy: $16,98 * 19,66 = 333,387 \text{ m}^2$
- Spádový klín: $333,387 * 0,14/2 = 23,368 \text{ m}^3$
- Polystyrenová deska u vpustí: $333,387 * 0,02 = 6,677 \text{ m}^3$
- Spotřeba celkem: $23,368 + 6,677 = \mathbf{30,045 \text{ m}^3}$

Tepelný izolant EPS 150S v tl. 160 mm:

- Plocha střechy: $16,98 * 19,66 = 333,387 \text{ m}^2$
- Ztratné: 2%
- Spotřeba celkem: $(333,387 * 0,16) * 1,02 = \mathbf{54,481 \text{ m}^3}$

Tepelný izolant Nobasil DDP-N tl. 100 mm v místě vakuových ventilů:

- Počet ventilů: 14
- Rozměr desky: 1 x 1 m
- Spotřeba celkem: $14 * (1 * 1) = \mathbf{14 \text{ m}^2}$

Polyuretanové lepidlo PUK na lepení tepelných izolací

- Plocha střechy: $16,98 * 19,66 = 333,387 \text{ m}^2$
- Spotřeba: $0,2 \text{ kg/ m}^2$
- Spotřeba celkem: $333,387 * 0,2 = 66,677 \text{ kg}$
- Celkem: **34 balení, objem balení je 2 kg**

Asfaltový pás Glastek 30 Sticker Ultra:

- Plocha střechy: $16,98 * 19,66 = 333,387 \text{ m}^2$
- Vytažení na atiku: $(2 * 16,98 + 2 * 19,66) * 0,6 = 43,968 \text{ m}^2$
- Ztratné: 15%
- Spotřeba celkem: $(333,387 + 43,968) * 1,15 = 434,464 \text{ m}^2$
- Celkem: **44 rolí, rozměr 1 x 10 m**

Asfaltový penetrační nátěr Penetral Alp:

- Plocha střechy: $16,98 * 19,66 = 333,387 \text{ m}^2$
- Vytažení na atiku: $(2 * 16,98 + 2 * 19,66) * 0,6 = 43,968 \text{ m}^2$
- Spotřeba: $0,4 \text{ kg/ m}^2$
- Spotřeba celkem: $(333,387 + 43,968) * 0,4 = 151,118 \text{ kg}$
- Celkem: **17 balení, objem balení je 9 kg**

Fóliový plech Viplanyl pro klempířské výrobky:

- Obvod atiky: $2 * 16,98 + 19,66 = 73,280 \text{ m}$
- Délka plechu: 2 m
- Rozvinutá šířka: 100 mm
- Spotřeba celkem: $73,280 / 2 = 36,64 = \mathbf{37 \text{ ks}}$

OSB desky typ 3:

- Obvod atiky: $2 * 16,98 + 19,66 = 73,280 \text{ m}$
- Vrchní a boční délka atiky: $1,1 \text{ m}$
- Spotřeba celkem: $73,280 * 1,1 = \mathbf{80,608 \text{ m}^2}$

Vpust' TW 125, JS 125 mm

- Celkem: **2 ks**

Střešní prefabrikovaný výlez Roto

- Celkem: **1 ks**

Větrací komínek TWO 125, JS 125 mm

- Celkem: **3 ks**

Vakuové ventily JS 100 mm

- Celkem: **14 ks**

Kotvící bod TSL-500-B10

- Celkem: **8 ks**

3.3 Pracovní podmínky

3.3.1 Obecné pracovní podmínky

Při provádění asfaltových samolepících pásů by neměla teplota vzduchu, pásu i podkladu klesnout pod 10 °C. V případě fóliových hydroizolací teplota nesmí klesnout pod 7 °C. Provádění hydroizolací se nesmí provádět za deštivého počasí, silného větru či sněhu. V případě, že při realizaci hydroizolace střech nastane jedna či více podmínek uvedených výše, je nutné vyčkat na vhodné klimatické podmínky.

Dle nařízení vlády č. 362/2005 Sb. [13] při nepříznivé povětrnostní situaci je zaměstnavatel povinen zajistit přerušení prací. Za nepříznivou povětrnostní situaci, která výrazně zvyšuje nebezpečí pádu nebo sklouznutí, se při pracích ve výškách považuje:

- a) bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,
- b) čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m.s⁻¹ (síla větru 5 stupňů Bf) při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů; v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 11 m.s⁻¹ (síla větru 6 stupňů Bf) ,
- c) dohlednost v místě práce menší než 30 m,
- d) teplota prostředí během provádění prací nižší než -10 °C.

3.3.2 Připravenost staveniště

Před začátkem provádění ploché střechy musí být na staveništi provedeny inženýrské sítě (zejména kanalizace), postavena provizorní zpevněná komunikace, vybudovány skladovací plochy, včetně uzamykatelného krytého skladu a sestaven střešní výtah. Pro svislou dopravu materiálu na střechu je potřeba zajistit autojeřáb.

Pro zahájení etapy provádění ploché střechy je potřeba mít proveden strop nad 3. NP, včetně nachystaných prostupů a otvoru pro střešní výlez, musí být vyzděna atika do výšky 500 mm.

3.3.3 Převzetí pracoviště

Předání a převzetí pracoviště zajišťuje dodavatel stavby. Je zapotřebí, aby příjemce pracoviště vizuálně provedl kontrolu betonového podkladu, na který se bude nanášet penetrační nátěr a lepit asfaltový pás. Podklad musí být soudržný, bez ostrých výčnělků a nečistot. Po převzetí pracoviště se provede zápis do stavebního deníku.

3.4 Personální obsazení

Veškeré práce spojené s prováděním ploché střechy musí provádět pouze pracovníci s požadovanou kvalifikací. Při provádění fólie Protan SE je potřeba speciálního školení pracovníků v oblasti vakuových systému kotvení střech, které zprostředkovává firma Protan.

3.4.1 Složení pracovní čety

2x pokrývač

2x klempíř

2x pomocný dělník

1x jeřábník - vlastník jeřábnického průkazu, který obsluhuje jeřáb a přenáší materiál na střešní plochu

3.5 Stroje a pomůcky

Jeřáb, váleček na rozetření penetrace, váleček na položení parotěsné zábrany, plynový hořák, plynová láhev 10 kg, pilka na polystyren, řezačka na polystyren (odporový drát), svařovací automat Leister + ruční svářecí stroje Leister, SDS vrtačka + vrtáky, AKU šroubovák + vrtáky, AKU utahovák + bity, okružní pila Mafell, tesařská tužka, úhelník, komínové kleště 50 mm, široké kleště 100 mm, klempířské nůžky výstřihové, kladivo 300 g, brnkačka, zakřivený nůž s háčkem na fólii, nůžky na fólii, skládací a svinovací metr, metly, vysavač na vodu včetně příslušné hubice, výtlačná pistol, dehtový kartáč, nanášecí přístroj Puk kobold, napínák

3.6. Pracovní postup

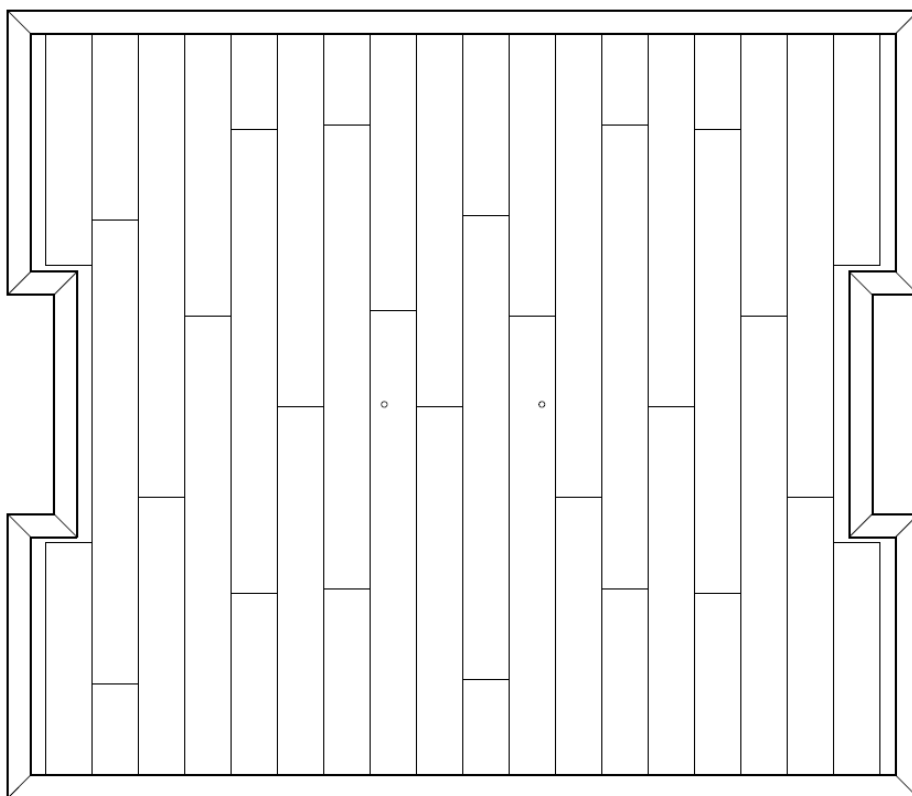
3.6.1 Provedení parotěsné vrstvy

Při zahájení provádění střešního souvrství nejdříve musíme důkladně očistit betonový střešní podklad zametáním nebo vysátím. Na takto připravený a očištěný podklad provedeme penetraci asfaltovým penetračním nátěrem Penetral ALP. Tento penetrační nátěr nanese válečkem anebo speciálním dehtovým kartáčem. Penetraci provedeme i na svislou část střechy (atiky) na její plnou výšku. Před zahájením dalších prací je nutné vyčkat cca 24 hod, než penetrační nátěr zcela vyschne.



Obrázek 10 - Aplikace penetrační emulze na betonový podklad [29]

Po vyschnutí penetračního nátěru můžeme začít s pokládkou asfaltového samolepícího pásu Glastek 30 Sticker Ultra. Před aplikací asfaltového pásu musíme osadit první stupeň střešních vpustí a provedeme zakotvení do stropní konstrukce. Po osazení vpustí můžeme zahájit pokládku asfaltového pásu. Manžetu střešní vpusti přivaříme k napenetrovanému podkladu PB hořákem a zašpachtluje. Musíme také přivařit asfaltový pás na manžetu střešní vpusti. Pokládka bude začínat od vpustí směrem k atice. Pás natáhneme na celou délku, poté jednu stranu srolujeme cca na polovinu délky pásu. Následně nařízíme ochrannou fólii a postupně pás zpět odrolujeme a současně budeme odtrhávat ochrannou fólii, aby se pás přilepil k betonovému podkladu. Takto se bude postupovat u všech pásů. Spojе přeložených pásů zaválečkujeme kovovým válečkem na asfaltové pásy, případně spoje můžeme zašpachtlovat pomocí PB hořáku a PB bomby. Stejným způsobem budeme postupovat na vylepení asfaltových pásů atiky. Atiky budeme vylepovat v metrových pásech.



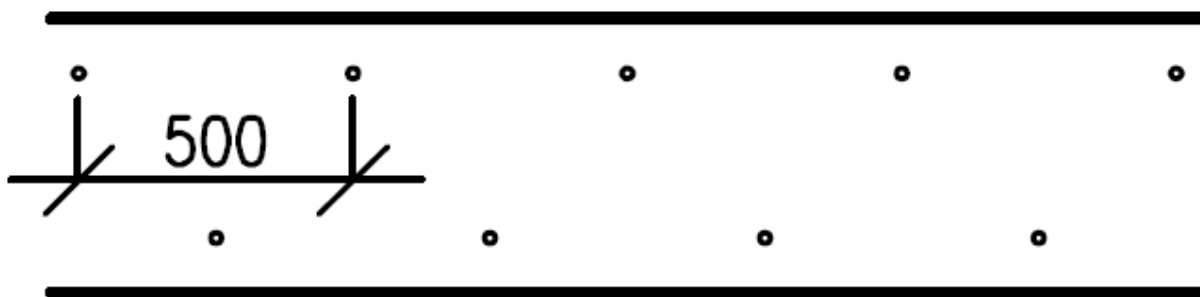
Obrázek 11 - Schématické rozložení samolepících asfaltových pásů



Obrázek 12 Provádění samolepícího asfaltového pásu [30]

3.6.2 Izolace atiky

Provedeme zateplení vnitřní strany atiky polystyrenem EPS 100 S tl. 80 mm. Na takto zateplenou vnitřní stranu atiky přiložíme OSB desku tl. 22 mm a přišroubujeme přes polystyren šrouby do zdiva Porotherm cca po 50 cm metodou střídavého ukotvení šroubů ve dvou řadách, kdy spodní řada je posunuta o polovinu vzdálenosti kotev v horní řadě. Na horní stranu atiky, která je nadbetonávkou vyspádována do spádu 5,25 %, umístíme Polystyren EPS 100 S tl. 50 mm. Na takto zaizolovanou atiku se rovněž přiloží OSB deska tl. 22 mm, kterou přišroubujeme turbošrouby přes tepelnou izolaci do nadbetonávky atiky opět metodou střídavého ukotvení šroubů. Než začneme provádět ostatní střešní souvrství, je nutno OSB desky z vrchní strany atiky zakrýt zakrývací fólií z klimatických důvodů.



Obrázek 13 - Metoda střídavého ukotvení šroubů OSB desek

3.6.3 Osazení prostupů

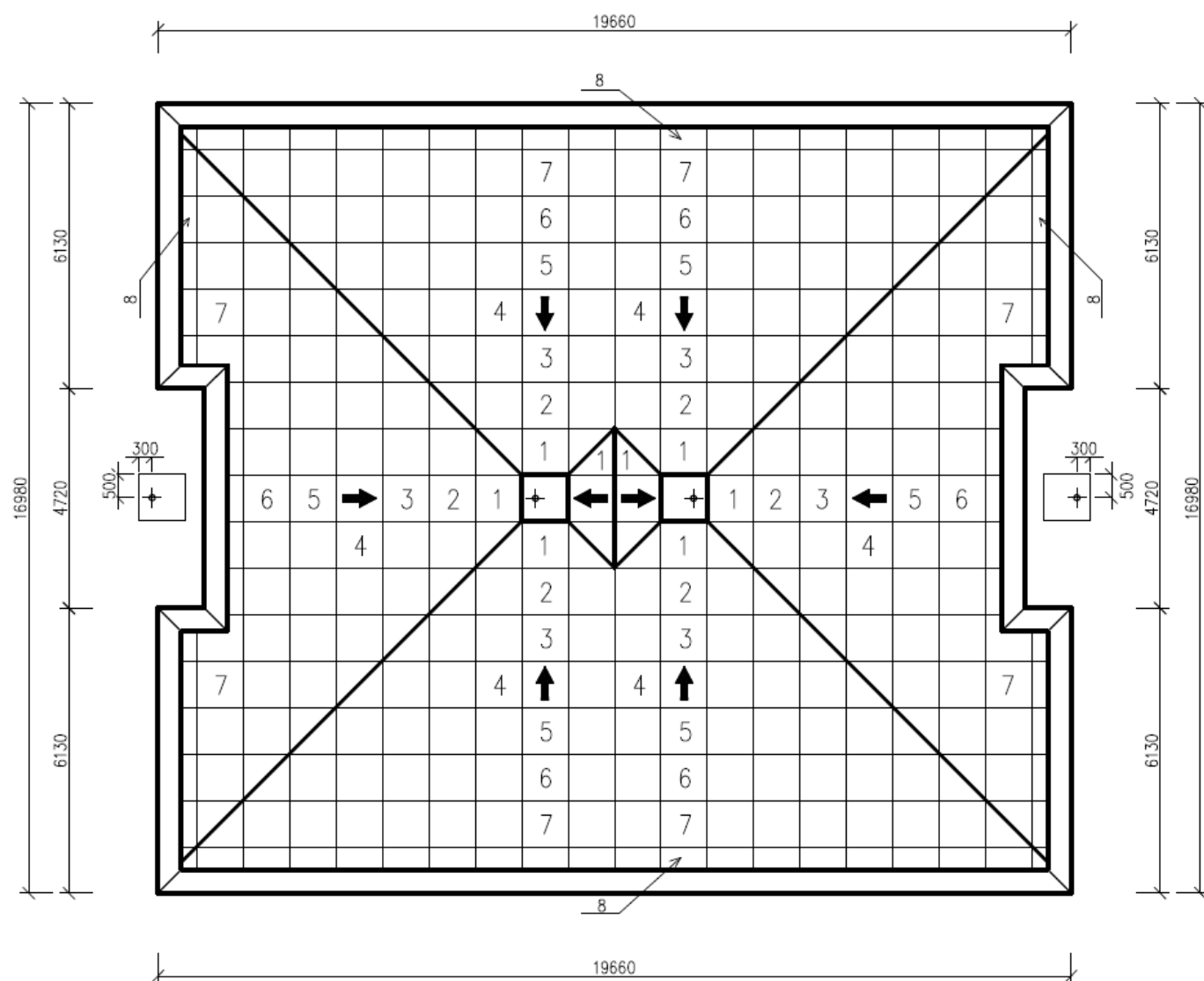
Provedeme osazení podsady střešního výlezu speciálními šrouby do betonu a veškeré střešní prostupy (komínky pro odvětrání kanalizace) a kotvící body. Patky kotvících bodů přichytíme šrouby do betonu přes parotěsnou zábranu.

3.6.4 Pokládka tepelněizolační a spádové vrstvy

Začneme s pokládkou základní tepelněizolační vrstvy EPS 150 S tl. 160 mm a současně si připravíme polyuretanové lepidlo na tepelnou izolaci. Polyuretanové lepidlo můžeme nanášet pomocí nanášecího stroje PUK Kobold nebo ručně. Na takto provedenou vrstvu tepelné izolace začneme s pokládkou spádových klínů. Klíny se budou lepit opět polyuretanovým lepidlem PUK a jejich pokládku budeme provádět od vpusti směrem k atice dle kladečského plánu (viz str. 82). Dílce spádových klínů budou přeloženy na vazbu vzhledem k první vrstvě. V místě vakuových ventilů vyřízneme v tloušťce 100 mm polystyren a vložíme zde minerální vatu Nobasil DPP-N tl. 100 mm v ploše 1 x 1 m.



Obrázek 14 - Nanášení polyuretanového lepidla PUK nanášecím strojem PUK Kobold [31]



OZNAČENÍ	SPÁD.KLÍN EPS 150S VE SPÁDU 2%	HORNÍ VÝŠKA [mm]	DOLNÍ VÝŠKA [mm]
1	Spádový klín K1	40	20
2	Spádový klín K2	60	40
3	Spádový klín K3	80	60
4	Spádový klín K4	100	80
5	Spádový klín K5	120	100
6	Spádový klín K6	140	120
7	Spádový klín K7	160	140
8	Spádový klín K8	180	160

POZNÁMKA

- 1) VRSTVY TEPELNÉ IZOLACE SE KLADOU NA VAZBU
- 2) 8 - DOŘEZ ZE SPÁDOVÝCH KLÍNŮ K8

Obrázek 15 - Kladečský plán

3.6.5 Montáž klempířských výrobků

Přistoupíme k dílensky vyrobeným klempířským prvkům z poplastovaného plechu Viplanyl. Osadíme kolem celého obvodu na vnitřní a vrchní straně atiky vnější úhelník z poplastovaného plechu Viplanyl a závětrnou lištu na horní atice z vnější strany, které ukotvíme pomocí vrtů do OSB desek. Všechny klempířské prvky se musí montovat na položenou geotextílii.

3.6.6 Pokládka hlavní hydroizolační vrstvy

Před vlastní pokládkou hlavní hydroizolační vrstvy osadíme druhý stupeň střešních vpustí a zakotvíme. Na tepelnou izolaci položíme geotextílii, kterou je potřeba svařit v přesazích tak, aby se neshrnovala a na geotextílii provedeme pokládku fólie Protan SE. Postupovat budeme opět od vpustě po atiku. U atiky zvedneme fólii Protan do výšky 100 mm na vnitřní stranu atiky po celém obvodu. Zároveň veškeré přeložené spoje zavaříme svařovacím automatem Leister nebo ručními svařovacími přístroji Leister. Provedeme jehlovou zkoušku svaru a případně takto provedený svar ještě zalijeme zálivkou na fólii Protan. Na vnitřní straně atiky je nutno nalepit na OSB desku PVC vzduchotěsnou pásku jako přípravu pro montáž lišty Grip Bar (Obrázek 17). Přes vytaženou fólii na vnitřní straně atiky poté přišroubujeme přítlačnou lištu Grip Bar (Obrázek 18). Lištu je potřeba kotvit do OSB desky kotvami s roztečí 150 mm. Musíme docílit řádného utěsnění z důvodu vzduchotěsnosti. Na atiku natáhneme fólii Protan SE a zavaříme na závětrné liště. Fólii přetáhneme přes roh atiky na vodorovnou krajní část střešní plochy, kde se zavaří v šíři 10 cm.



Obrázek 16 - Svařovací automat Leister [32]



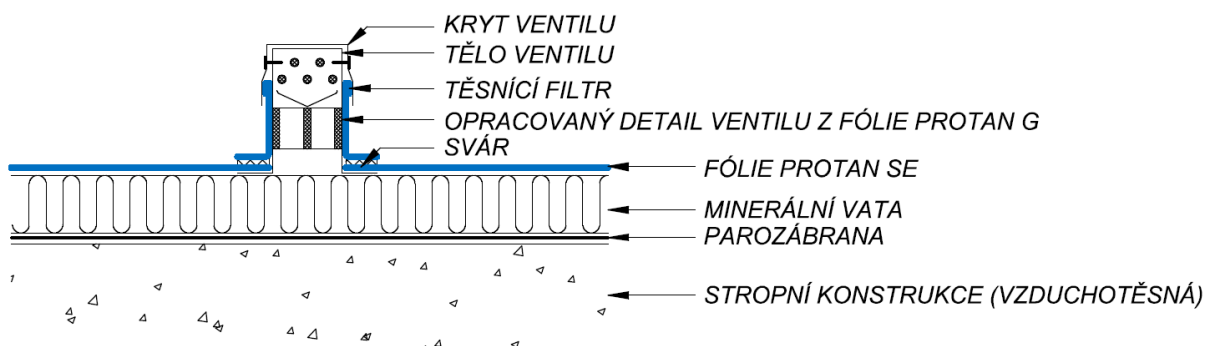
Obrázek 17 - Lepení vzduchotěsné PVC pásky [28]



Obrázek 18 - Montáž lišty Protan Grip Bar [28]

3.6.7 Montáž podtlakových ventilů a dokončení detailů

Do takto připraveného střešního pláště osadíme podtlakové ventily (Obrázek 20) a zároveň provedeme veškeré detaily kolem prostupů ve střeše, včetně kotvících bodů, podsady střešního výlezu a střešních vtoků. U všech těchto prostupů je zapotřebí hydroizolaci ukončit pod tepelnou izolací a připevnit pomocí lišty Grip Bar obdobně jako u atiky (viz výkres č. 15 detail vpustě). Na podsadu střešního výlezu osadíme vrchní část výlezu (otvírací poklop). Po opracování detailů kolem záchytného systému osadíme záchytné oka, přes které pak protáhneme ocelové lano, které napneme pomocí napínáků. Veškeré svary střešní fólie Protan SE vyzkoušíme pomocí tzv. jehlové zkoušky a případně zalijeme zálivkou.



Obrázek 19 - Detail vakuového ventilu [33]



Obrázek 20 - Postup montáže vakuového ventilu [28]

3.7 Jakost a kontrola kvality

Jakost a kvalita provedených prací bude pozorována mistrem, stavbyvedoucím a technickým dozorem investora. Je nutné dodržovat předpisy a požadavky od výrobce materiálů a dodržení technologického postupu. Veškeré kontroly jsou zaznamenány do stavebního deníku.

3.7.1 Vstupní kontrola

Je potřeba zkontrolovat betonový podklad, na který se bude nanášet penetrační vrstva. Podklad musí být soudržný, bez ostrých výčnělků a nečistot. Dále je potřeba zkontrolovat správnost vyzdění atiky dle projektové dokumentace.

Provede se také kontrola materiálu, který bude zabudován do konstrukce, zda materiál nebyl poškozen při dopravě na stavbu. Po vstupní kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku, kde se uvedou případné nedostatky.

3.7.2 Mezioperační kontrola

V průběhu realizace střešního souvrství je potřeba pečlivě kontrolovat každou etapu prováděných prací, aby se zamezilo případným poruchám vzniklým nedbalým provedením jednotlivých vrstev střešního pláště. Musíme kontrolovat provádění detailů v souladu s projektovou dokumentací a návaznost jednotlivých etap prací.

Po pokládce parozábrany je potřeba zkontrolovat správnost aplikace asfaltových pásů od vpustí směrem k atice. Spoje musí být vůči sobě posunuty tak, aby nebyly nad sebou. Provede se kontrola těsnosti a přesahu spojů, provedení detailů u prostupů a atiky.

Při kladení polystyrenových desek a spádových klínů je potřeba kontrolovat správnost aplikace polyuretanového lepidla PUK, aby bylo dosaženo pevné spojení s podkladem. Zkontrolujeme, zda jsou desky kladeny správně na sraz, aby se zamezilo velkým spárám a také správnost vyříznutí polystyrenu kolem prostupů. Je nutno také zkontrolovat, zda byl polystyren nahrazen v místě umístění vakuových ventilů minerální vatou.

U klempířských výrobků sledujeme správnost spojů, správné připevnění ke konstrukci a rovinnost.

Při provádění hlavní hydroizolace Protan SE kontrolujeme především těsnost svarů pomocí jehlových spojů. Je kladen důraz především na těsnost a správné přesahy spojů, opracování detailů u atiky a veškerých prostupů

3.7.3 Výstupní kontrola

Bude provedena vizuální kontrola celkového provedení, zda se na konstrukci nenachází nedostatky.

3.8 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při práci na střeších je povinné dodržovat zejména tyto vyhlášky:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [11]
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci [12]
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost na ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [13].

Vzhledem k nařízení vlády č. 362/2005 Sb., [13] jsou na střeše navrženy kotvící body jako záchytný systém ochrany proti pádu z výšky. Je navrženo celkem 8 kotvících bodů se vzdáleností 1,5 m od vnitřní strany atiky.

Dle zákona č. 262/2006 Sb., [15] zaměstnavatel musí zajistit pro osoby zúčastňující se výstavby seznámení a poučení pravidel BOZP a bude proveden zápis o školení BOZP do stavebního deníku.

Dle zákona č. 309/2006 Sb., [14] je každý pracovník povinen používat ochranné pracovní pomůcky jako je přilba, rukavice, signalizační vesta, pracovní obuv, ochranné brýle, pracovní oděv. Na střeše musí být k dispozici hasicí přístroj.

Pokud bude nutné použít plynový hořák a plynovou láhev při pokládce samolepícího asfaltového pásu, je nutno dodržovat protipožární pravidla a základní hygienická pravidla, tzn. nepít, nejíst a nekouřit při natavování asfaltové hmoty, kdy se uvolňují těkavé látky. Při znečištění pokožky rozehřátým asfaltem je nutno nejprve ochladit vrstvu asfaltu na povrchu těla studenou vodou. Pro odstranění asfaltu z povrchu pokožky je vhodná vazelína nebo vazelínový tuk. Při popálení malého rozsahu lze popálené místo očistit lékárenským benzinem, natřít masť na popáleniny a obvázat sterilním obvazem. [37]

Kontroly dodržování předpisů bezpečnosti práce provádí koordinátor BOZP. O kontrolách se bude vést záznam ve stavebním deníku.

3.9 Ekologie

Odstraňování odpadů musí být provedeno v souladu s platnými předpisy.

Hydroizolační fólii Protan SE můžeme recyklovat. V případě, že je odpad znečištěný nebo jinak nevhodný k recyklaci, je nutno likvidovat odpad ve spalovnách nebo na vyhrazených skládkách.

Odřezky a nevyužité desky z pěnového polystyrenu lze recyklovat, v případě, že je odpad znečištěný nebo jinak nevhodný k recyklaci, je nutno odpad likvidovat na dostupných skládkách.

Zbytky asfaltových samolepících pásů je nutno likvidovat ve spalovnách nebo na vyhrazených skládkách.

4. Položkový rozpočet jednotlivých variant stabilizace střešního pláště

4.1 Rekapitulace objektů stavby

Kód: FEI001

Stavba: Bytový dům Hlučín

Místo: Hlučín

Datum: 17.03.2017

Objednavatel: Bakalářská práce

Projektant: Adam Feikus

Zhotovitel: STAV MORAVIA spol. s r.o.

Zpracovatel: Adam Feikus

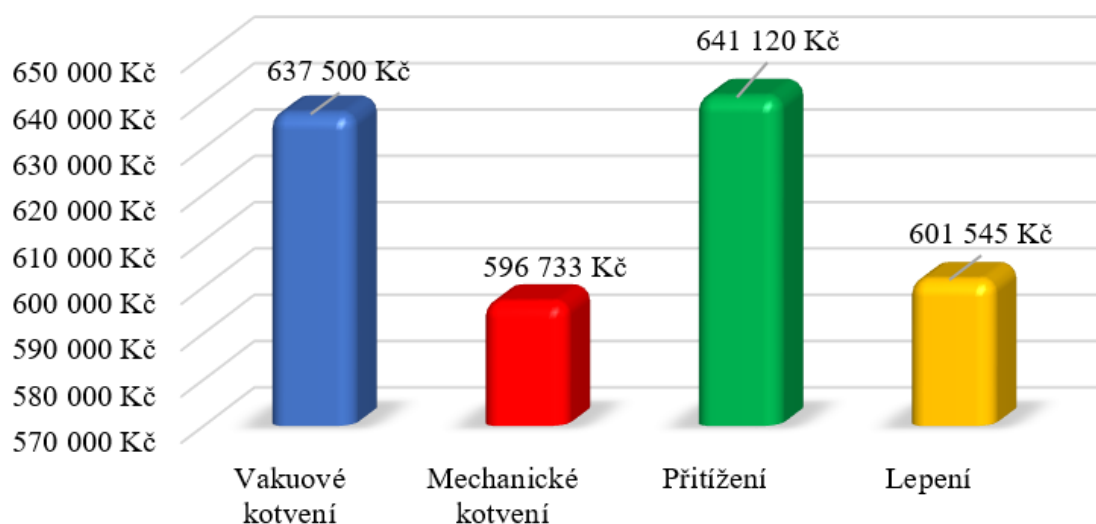
Kód	Objekt	Cena bez DPH [CZK]	Cena s DPH [CZK]
-----	--------	--------------------	------------------

Náklady z rozpočtů

AFEI001	BD Hlučín - vakuové kotvení	637 499,72	733 124,68
AFEI002	BD Hlučín - mechanické kotvení	596 733,39	686 243,40
AFEI003	BD Hlučín - přitížení	641 119,70	737 287,66
AFEI004	BD Hlučín - lepení	601 544,60	691 776,29

- Položkové rozpočty jednotlivých variant s výkazy výměr jsou součástí příloh.

4.2 Cenové porovnání navržených skladeb pro stabilizaci střešního pláště



Obrázek 21 – Cenové porovnání navržených skladeb pro stabilizaci střešního pláště

Závěr

Výsledkem této bakalářské práce je projektová dokumentace bytového domu v rozsahu pro vydání stavebního povolení.

Práce se zaměřovala na varianty stabilizace střešního pláště proti sání větru. Byl proveden popis jednotlivých variant, výhody a nevýhody a zároveň také položkový rozpočet jednotlivých variant v případě aplikace na řešený objekt. Co se ekonomické stránky týče, nelze jednoznačně určit, která varianta by byla pro bytový dům nejvýhodnější, neboť cena vybraných skladeb závisí na zvolených materiálech střešního souvrství. V případě navržených skladeb by tedy cenově nejvýhodnější byla skladba pro mechanické kotvení. Pro objekt byla zvolena stabilizace vakuovým kotvením Protan, a to především z důvodu, že tato varianta není v České republice tak známá, jako ostatní varianty uvedené v této práci. Cílem tedy bylo více se s touto variantou seznámit. Výsledkem této práce je rovněž technologický postup pro provedení jednoplášťové ploché střechy, která bude kotvena vakuově.

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval zástupci vedoucího katedry pozemního stavitelství Ing. Marku Jaškovi, Ph.D., za vedení mé bakalářské práce, odborné rady během zpracování výkresové a textové části této práce. Také bych chtěl poděkovat firmě STAV MORAVIA spol. s r.o., u které jsem získal během posledních pár let cenné zkušenosti jako brigádník na střešních konstrukcích.

Seznam použitých zdrojů

- [1] ČSN 01 3420 o kreslení výkresů stavební části
- [2] ČSN 73 4301 o obytných budovách
- [3] ČSN 73 6110 o projektování místních komunikací
- [4] ČSN 73 6056 o odstavných a parkovacích plochách silničních vozidel
- [5] ČSN 73 0540 o tepelné ochraně budov
- [6] ČSN EN 1991-1-4, obecná zatížení – zatížení větrem
- [7] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- [8] Vyhláška č. 501/2006 Sb., pro obecné požadavky na využívání území
- [9] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [10] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [11] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [12] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- [13] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost na ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [14] Zákon 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [15] Zákon 262/2006 Sb., zákoník práce
- [16] Cenový věstník 2014/1
- [17] Cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2017

- [18] KUTNAR – Ploché střechy: Skladby a detaily – červen 2014: konstrukční, technické a materiálové řešení. ATELIER-DEK [online]. DEKTRADE, 2014. Dostupné z: https://atelier-dek.cz/docs/atelier_dek_cz/publikace/PROJEKCNI-PRIRUCKY/ploche-strechy-2014-06.pdf
- [19] <http://www.mosty.cz/index.asp?module=ActiveWeb&page=WebPage&DocumentID=3121>
- [20] <http://www.pro-plan.su/assets/files/Specifications/Protan%20Vacuum%20Roofing%20System%20-%20Design%20and%20Application%20Guide.pdf>
- [21] http://www.ejot.cz/kotevni_plan_ploche_strechy/index.html
- [22] <http://www.izolace-info.cz/technicke-informace/zatepleni-strechy/?nid=20905-stabilita-plochych-strech-proti-sani-vetru.html#.WPkcQIiLSUI>
- [23] SOLAŘ, Jaroslav. POZEMNÍ STAVITELSTVÍ IV.: učební text [online]. Ostrava: VŠB-TUO, 2007. ISBN 978-80-248-1475-9. Dostupné z: <http://www.elearn.vsb.cz/archivcd/FAST/PS4/>
- [24] <http://www.izolprotan.cz/vakuove-kotveni-hydroizolacnich-folii>
- [25] Systémy mechanicky kotvených pružných střešních hydroizolačních povlaků [online]. Dostupné z: http://www.sgpstandard.cz/editor/files/stav_vyr/dok_es/eta/archiv/006_cz.pdf
- [26] http://www.strechy-vanicek.cz/files/prac_postupy/12_full.jpg
- [27] http://falk.octoplus.cz/wp-content/uploads/sites/146/2016/09/IMG_20160502_153335.jpg
- [28] Izolprotan: Prezentace vakuové kotvení [online]. Dostupné z: <http://www.izolprotan.cz/vakuove-kotveni-protan>
- [29] <https://www.youtube.com/watch?v=dVHFmKLrboI>
- [30] http://www.btm.co/uploads/2013/04/elastoself_original.jpg

- [31] http://www.georgboerner.de/fileadmin/sp/files/Produktinfo-Deutsch/PRO-Prospekte-deutsch/Chemisches_Werk/PRO_PUK-Daemmstoffkleber_02.pdf
- [32] http://www.weldplast.cz/wp-content/uploads/Varimat_V2_svarovaci_automat_na_stresni_folie_Leister.jpg
- [33] <http://www.protan.com/roofing-and-membranes/technical-drawings/>
- [34] Technický list Protan SE 1,5 mm. Dostupné z:
<http://www.izolprotan.cz/hydroizolacni-pasy-protan>
- [35] <https://www.dek.cz/technicka-podpora/glastek-30-sticker-ultra>
- [36] <http://www.fatraizolfa.sk/wp-content/uploads/2016/09/viplanyl-technick%C3%BD-list.pdf>
- [37] https://eshop.paramo.cz/data/VyrobkovaDokumentace/bl10_mofalt_104065.pdf
- [38] NOVOTNÝ, Jan. Cvičení z pozemního stavitelství pro 1. a 2. ročník: Konstrukční cvičení. Praha: SOBOTÁLES, 2007. ISBN 978-80-86817-23-1.

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Zjednodušené rozdělení střešní plochy do jednotlivých polí pro konkrétní směr větru.....	55
Obrázek 2 - Příklad skladby mechanicky kotvené střechy pro řešený bytový dům	56
Obrázek 3 - Ukázka mechanického kotvení hydroizolační fólie	58
Obrázek 4 - Příklad skladby lepené střechy pro řešený bytový dům	60
Obrázek 5 - Příklad skladby přitížené střechy pro řešený bytový dům.....	62
Obrázek 6 - Ukázka střechy přitížené kačírkem	63
Obrázek 7 - Příklad skladby vakuově kotvené střechy pro řešený bytový dům	65
Obrázek 8 - Působení větru na kraj střešní konstrukce	65
Obrázek 9 - Vakuově kotvená střecha.....	67
Obrázek 10 - Aplikace penetrační emulze na betonový podklad.....	78
Obrázek 11 - Schématické rozložení samolepících asfaltových pásů	79
Obrázek 12 Provádění samolepícího asfaltového pásu	79
Obrázek 13 - Metoda střídavého ukotvení šroubů OSB desek	80
Obrázek 14 - Nanášení polyuretanového lepidla PUK nanášecím strojem PUK Kobold.....	81
Obrázek 15 - Kladečský plán	82
Obrázek 16 - Svařovací automat Leister	83
Obrázek 17 - Lepení vzduchotěsné PVC pásy	84
Obrázek 18 - Montáž lišty Protan Grip Bar	84
Obrázek 19 - Detail vakuového ventilu.....	85
Obrázek 20 - Postup montáže vakuového ventilu	85
Obrázek 21 – Cenové porovnání navržených skladeb pro stabilizaci střešního pláště	90

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Ocenění obestavěného prostoru	23
Tabulka 2 - Ocenění inženýrských sítí (uvažovány přípojky ve volném rostlém terénu do délky 20 m).....	24
Tabulka 3 – Ocenění zpevněných ploch	24
Tabulka 4 – Ocenění oplocení pozemku	24
Tabulka 5 – Ocenění pozemku.....	24
Tabulka 6 – Výpočet honoráře architekta/inženýra (technika)	24
Tabulka 7 – Vedlejší rozpočtové náklady	25
Tabulka 8 - Empiricky stanovený počet kotev pro jednotlivá pole.....	58
Tabulka 9 – Zrnitost kameniva.....	63

Seznam příloh

Příloha 1 – Položkový rozpočet jednotlivých variant stabilizace střešního pláště

Příloha 2 – Výkresová dokumentace

1.	Situace stavby	1:200
2.	Výkres základů	1:100
3.	Výkres 1. PP	1:100
4.	Výkres 1. NP	1:50
5.	Výkres 2. NP	1:100
6.	Výkres 3. NP	1:100
7.	Výkres stropu nad 3. NP	1:100
8a.	Výkres střechy (vakuové kotvení)	1:50
8b.	Výkres střechy (mechanické kotvení)	1:50
8c.	Výkres střechy (přetížení)	1:50
8d.	Výkres střechy (lepení)	1:50
9.	Řez A-A	1:50
10.	Řez B-B	1:50
11.	Pohled západní	1:100
12.	Pohled jižní	1:100
13.	Pohled východní	1:100
14.	Pohled severní	1:100
15.	Detail vpustě	1:10
16.	Detail atiky	1:10